

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. Januar 2002 (10.01.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/02257 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷:

B21D 51/26

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/CH01/00253

(22) Internationales Anmeldedatum:

20. April 2001 (20.04.2001)

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

00113867.6 30. Juni 2000 (30.06.2000) EP

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): HÜPPI INVEST AG [CH/CH]; Marktgasse 4, CH-9500 Wil (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): BRAUN, August [DE/CH]; Quellenstrasse 24, CH-8200 Schaffhausen (CH). BOLTSHAUSER, Werner [CH/CH]; Wolfenweg 4, CH-9606 Bütschwil (CH).

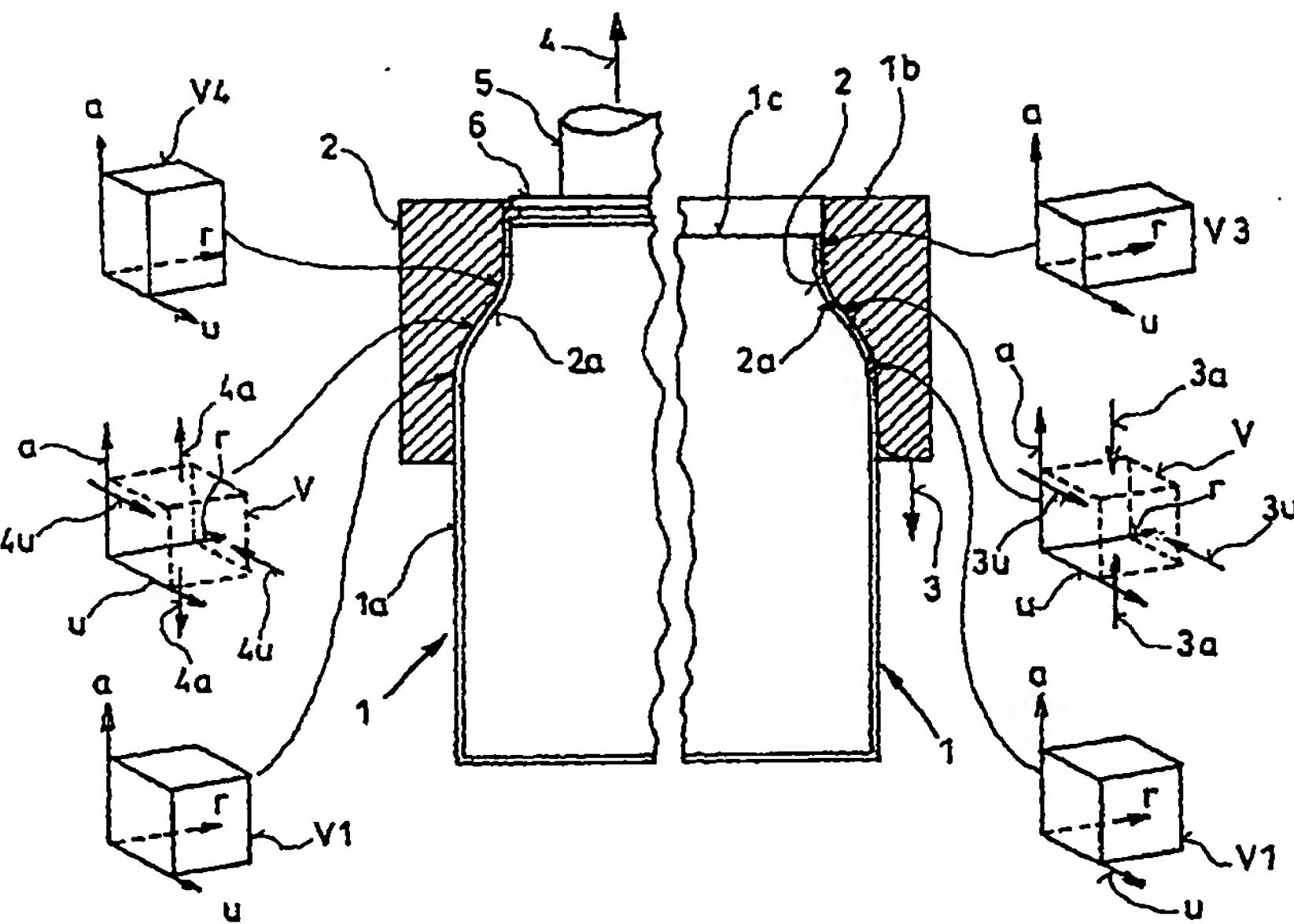
(74) Anwalt: STOCKER, Kurt; Büchel, v.Révy & Partner, Postfach 907, CH-9500 Wil (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR FORMING A NECK PART ON A CYLINDRICAL CAN BODY AND CAN PRODUCED ACCORDING TO THIS METHOD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM AUSBILDEN EINES HALSTEILES AN EINEM ZYLINDRISCHEN DOSENKÖRPER UND DOSE HERGESTELLT NACH DIESEM VERFAHREN



(57) Abstract: The method for forming a neck part (1b) on a cylindrical can body (1) comprises a narrowing step in which tensile forces are introduced into the can wall in the longitudinal direction of the can and interact with a deforming tool (2, 13, 15, 26, 34, 37) in such a way that an area of the can wall is deformed, this area being deviated about a contact area of the deforming tool (2, 13, 15, 26, 34, 37). The tensile forces interact with the deforming tool (2, 13, 15, 26, 34, 37) in the can wall in such a way that volume elements of the can wall area to be deformed extend at least partially in an axial direction. If the deforming tool (2, 13, 15, 26, 34, 37) is a ring (2, 37) that is adapted to the shape of the can, the contact area is ring-shaped and is moved in relation to the can body (1) in the direction of the can axis (a) during the deformation process. If the

deforming tool (2, 13, 15, 26, 34, 37) is a rotating roller (13, 26) or a ring (15, 34) that rolls on the can body (1), the contact area is formed around a contact point and is moved in relation to the can body (1) in a circumferential direction during the deformation process. The deforming tool (13, 15) can be pressed (radially inwards) against the wall of the cylindrical can body (1) with its contact area in order to achieve the deviation. A device for exerting force (5, 9, 27, 27', 45) enabling forces to be exerted in the area of the open can end between the deforming tool (2, 13, 15, 26, 34, 37) and a fixing device (13, 16, 17, 24, 33, 36).

WO 02/02257 A1



CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),

OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

- (57) Zusammenfassung: Zum Ausbilden eines Halsteiles (1b) an einem zylindrischen Dosenkörper (1) wird ein Verengungsschritt durchgeführt, bei dem Zugkräfte in Dosen-Längsrichtung in die Dosenwand eingeleitet werden und mit einem Verformungswerkzeug (2, 13, 15, 26, 34, 37) so zusammenwirken, dass ein Bereich der Dosenwand unter Umlenkung um einen Kontaktbereich des Verformungswerkzeuges (2, 13, 15, 26, 34, 37) verformt wird. Die Zugkräfte wirken in der Dosenwand mit dem Verformungswerkzeug (2, 13, 15, 26, 34, 37) so zusammen, dass sich Volumenelemente des umzuformenden Dosenwandbereiches zumindest teilweise in Achsrichtung ausdehnen. Wenn das Verformungswerkzeug (2, 13, 15, 26, 34, 37) ein an die Dosenform angepasster Ring (2, 37) ist, so ist der Kontaktbereich ringförmig und er wird während der Verformung in Richtung der Dosenachse (a) relativ zum Dosenkörper (1) bewegt. Wenn das Verformungswerkzeug (2, 13, 15, 26, 34, 37) eine drehende Rolle (13, 26) oder ein am Dosenkörper (1) abrollender Ring (15, 34) ist, so ist der Kontaktbereich um einen Kontaktpunkt ausgebildet und er wird während der Verformung relativ zum Dosenkörper (1) in Umfangsrichtung bewegt. Um die Umlenkung zu erzielen, kann das Verformungswerkzeug (13, 15) mit seinem Kontaktbereich radial nach innen gegen die Wand des zylindrischen Dosenkörpers (1) gepresst werden. Zum Einleiten der Zugkräfte wird eine Kraftbeaufschlagungs-Einrichtung (5, 9, 27, 27', 45) vorgesehen, wobei die Kraftbeaufschlagungs-Einrichtung (5, 9, 27, 27', 45) im Bereich des offenen Dosenendes zwischen dem Verformungswerkzeug (2, 13, 15, 26, 34, 37) und einer

Verfahren und Vorrichtung zum Ausbilden eines Halsteiles an einem zylindrischen Dosenkörper und Dose hergestellt nach diesem Verfahren

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf Verfahren zum Ausbilden eines Halsteiles an einem zylindrischen Dosenkörper nach dem Oberbegriff des Anspruches 1, auf Vorrichtungen zum Ausbilden eines Halsteiles nach dem Oberbegriff des Anspruches 9 und auf Dosen nach dem Oberbegriff des Anspruches 17.
- 10 Zum Verengen des offenen Dosenendes eines zylindrischen Dosenkörpers werden beim Herstellen von Aerosoldosen Einziehringe mit unterschiedlichen Innendurchmessern verwendet. Dabei werden die Einziehringe in Richtung der Dosenachse auf die Dose gestossen, wobei ausgehend von einem Einziehring mit grossem Durchmesser Ringe mit immer kleineren Innendurchmessern verwendet werden. Bei dünnwandigen Dosen und kleinen Dickenunterschieden besteht die Gefahr der Faltenbildung bzw. des Einknickens. Die Verengung muss das Ausbilden eines Ventilsitzes ermöglichen, wobei normalerweise Standardventile mit einem Durchmesser von 25mm eingesetzt werden. Bei gängigen Dosen durchmesser von 35, 45, 50, 53, 59 und 66mm muss eine Verengung auf 25mm erzielbar sein. Das stauchende Verengen ist bei Aluminiumdosen, die einen Grundlack, darauf das aufgedruckte Dekor und darüber einen Überlack aufweisen, ohne Beschädigung der Lackschicht durchführbar. Aus der WO95/34474 ist nun aber ein Verfahren bekannt, bei dem auf die Reinigung, Grundlackierung, Bedruckung und Überlackierung der Gefässaußenfläche im wesentlichen verzichtet werden kann. Das Dekor wird auf eine Folie aufgedruckt und die Folie wird dann auf die Gefässaußenfläche aufgebracht. Zwar war es bei Behältnissen von
- 15 einfachen geometrischen Formen, wie Zylindern, bekannt, eine Dekorschicht nachträglich aufzukleben. Dies schien aber bei Metalldosen mit eingezogenem Halstein nicht möglich zu sein, weil ja das Schichtmaterial beim Verformen des Halsteiles diese Verformung mitmachen muss.
- 20 Aus der EP 0 525 729 A1 ist eine Lösung bekannt, bei der eine Dekorfolie an einer Getränkedose festgesiegelt wird. Dazu werden die Getränkendosen auf einem Drehtisch mit gedreht. In einem ersten Drehbereich wird die Folie etwas überlappend um den Dosenkörper gewickelt. Zum Festsiegeln der Folie am Dosenkörper wird eine parallel zur Dosenachse verlaufende, heizbare Siegelfläche gegen den Überlappungsbereich der Folie gepresst.
- 25
- 30

Indem jedem Dosenplatz des Drehtisches eine radial auf die Dose zu- und wegbewegbare ebene Siegelfläche zugeordnet ist, können diese Siegelflächen in einem vorgegebenen Drehbereich an der Dose gehalten werden. Es hat sich nun gezeigt, dass diese Versiegelung des Überlappungsbereiches der Folie für die bei Aerosoldosen benötigte anschliesende Verformung des offenen Dosenendes zu einem Halsteil mit einem Ventilsitz nicht genügt. Die Folien werden beim stauchenden Verformen von den Verformungswerkzeugen zumindest teilweise beschädigt und/oder vom Dosenmantel gelöst. Die beim Stossen der Ringe auf den Dosenkörper auftretenden Scherkräfte zwischen der Dekorfolie und dem metallischen Dosenkörper sind sehr gross. Die Probleme beim Verengen sind insbesondere dann besonders gross, wenn von einem Dosendurchmesser von 53mm eine Verengung auf einen Ventildurchmesser von 25mm erzielt werden soll.

Aus dem Bereich der Getränkedosen sind kleinere Verengungen des offenen Dosenendes bekannt, weil der Durchmesser der Dosendeckel etwas kleiner ist als der Dosendurchmesser. Zum Verengen der Getränkedosen an den offenen Enden werden Spin-Flow-Necking-Verfahren und –Vorrichtungen eingesetzt. Aus der US 5 150 595 ist beispielsweise eine Lösung mit drehenden Verengungswerkzeugen bzw. Verengungsrollen bekannt. Zum Verengen wird die Verengungsrolle mittels einer radial nach innen gerichteten Kraft unter Verformung des angrenzenden Wandbereiches gegen eine Stützrolle gedrückt. Die Verengungsrolle ist in Achsrichtung verschiebbar gelagert. Durch einander entsprechende, quer zur Dosenachse ausgerichtete, Kontaktflächen der Verengungsrolle und der Stützrolle wird die Verengungsrolle bei ihrer Bewegung radial nach innen auch in Achsrichtung bewegt. Weil die Verformungen für einen Aerosoldosen-Halsteil wesentlich grösser sind, als jene für einen Sitz eines Getränkendosendeckels, kann mit einer bekannten Neckingvorrichtung nicht gewährleistet werden, dass die Dosenwand und insbesondere die Dekorfolie beim Ausbilden des Halsteiles einer Aerosoldose unbeschädigt bleibt.

Aus der US 5 448 903 ist eine Lösung bekannt bei der zum Ausbilden des Halses an einem Metallbehälter in einem ersten Schritt eine stauchende Verengung mit Einziehringen durchgeführt wird. Anschliessend wird mit einer Spin-Flow-Necking-Vorrichtung die gewünschte Endform im Halsbereich ausgebildet. Um die beim Spin-Flow-Necking bei kleinen Wandstärken auftretenden Probleme, insbesondere die Gefahr der Faltenbildung zu vermindern, wird vorgeschlagen, die Stützrolle im Innern des Behälters in Achsrichtung so zu positionieren, dass bei der anschliessenden Bewegung der Stützrolle radial nach aussen ein Bereich

der bereits ausgebildeten Schulter beim Übergang von der zylindrischen Behälterwand zum Halsbereich etwas nach aussen aufgeweitet wird. Dadurch entsteht im zylindrischen Bereich der Behälterwand, also im Bereich der nicht verengt wird, eine Zugspannung. Weil ange-
nommen wird, dass diese Zugspannung, die nicht im Halsbereich auftritt, die Probleme des
5 konventionellen Spin-Flow-Neckings reduziert, muss es sich um einen Effekt einer besseren Einspannung handeln. Das heisst, dass der zylindrische Behälterbereich, insbesondere die Schulter am Ende des zylindrischen Bereiches, besser eingespannt ist und daher beim Spin-Flow-Necking die Gefahr der Faltenbildung reduziert wird. Es hat sich aber gezeigt,
dass auch bei dieser verbesserten Einspannung mit dem Spin-Flow-Necking keine starken
10 Verengungen, wie sie bei Aerosoldosen benötigt werden, erzielbar sind. Bei starken Veren-
gungen, die über einen grösseren Achsabschnitt auszubilden sind, muss Wandmaterial
über grosse Wandbereiche verschoben werden. Diese grossen Materialverschiebungen
über lange Distanzen können mit den Formrollen der bekannten Spin-Flow-Necking-Vor-
richtungen nicht erzielt werden, weil sich vor den Formrollen zu grosse Materialwülste bil-
15 den, die nicht mehr weiter bewegt werden können.

Beim Herstellen von Dosen aus Stahlblech wird ein Press- bzw. Abstreckschritt durchge-
führt, um den zylindrischen Dosenkörper herzustellen. Dabei wird das Material so
umgeformt bzw. gehärtet, dass sich beim Ausbilden des Halsteils Probleme ergeben. Um
20 einen Halsabschnitt mit glatter Aussenfläche bereitstellen zu können, müssten gemäss dem
Stand der Technik sehr viele stauchende Verengungsschritte nacheinander durchgeführt
werden, wobei die nacheinander verwendeten Einziehringe jeweils nur sehr kleine
Durchmesserunterschiede aufweisen. Die Verengung des Halsteils sollte aber vorzugsweise
sowohl bei Dosen aus Aluminium als auch bei solchen aus Stahl mit einer möglichst kleinen
25 Anzahl von Bearbeitungsschritten ermöglicht werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine einfache Lösung zu fin-
den mit der zylindrische Dosenkörper, vorzugsweise aus Stahlblech und insbesondere mit
Dekorfolien, am offenen Ende verengt werden können, ohne dass der Dosenkörper
30 und/oder die gegebenenfalls vorgesehene Dekorfolie beschädigt wird. Insbesondere soll die
Lösung für alle Dosendurchmesser und unabhängig davon, wie der Dosenkörper hergestellt
wurde, eingesetzt werden können.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruches 1, bzw. des Anspruches 9 sowie des Anspruches 17 gelöst. Die abhängigen Ansprüche beschreiben bevorzugte bzw. alternative Ausführungsformen.

- 5 Beim Lösen der Aufgabe wurde erkannt, dass die Verengung mit stauchenden Ringen und auch mit drehenden Verengungswerkzeugen durch das beim Verengen zu verschiebende Wandmaterial behindert wird. Bei Stauchringen wird die Wandstärke im Stauchbereich erhöht, was bei aufgebrachten Folien und/oder bei durch die Vorbehandlung des Dosenkörpers gehärtetem Dosen-Wandmaterial nicht genügend gut möglich ist und zumindest
- 10 bei starken Verengungen zu Beschädigungen führt. Bei drehenden Verengungswerkzeugen muss Wandmaterial vom Verengungswerkzeug mitgeführt und gegen das offene Dosenende bewegt werden, was ebenfalls bei aufgebrachten Folien und/oder bei durch die Vorbehandlung des Dosenkörpers gehärtetem Dosen-Wandmaterial nicht möglich ist und zumindest bei starken Verengungen zu Beschädigungen führt. Um hier Abhilfe zu schaffen,
- 15 sollen gemäss der Erfindung während des verengenden Verformens im Bereich, der verengt wird, Zugkräfte in die Dosenwand eingeleitet werden. Dabei sollen die Zugkräfte in der Dosenwand mit den Verformungswerkzeugen so zusammenwirken, dass das umzuformende bzw. zu verschiebende Wandmaterial die Verengung nicht beeinträchtigt.
- Die Zugkräfte und das eingesetzte Verformungswerkzeug wirken im Sinne eines, den
- 20 Dosenquerschnitt verengenden, Abstreckvorganges zusammen. Das heisst, dass das Wandmaterial beim Verformungswerkzeug unter Umlenkung entlang eines an die Dosenwand anliegenden Werkzeugbereiches gezogen wird. Durch die Umlenkung und die Zugkräfte wird ein Abstreckeffekt erzielt. Das Wandmaterial ist nicht einfach über einen grossen Achsbereich gleichmässig zugbelastet, sondern die Wirkung der Zugkräfte ist im Umlenkungsbereich erhöht. Aufgrund der Umlenkung kann mit den entsprechenden Zugkräften im
- 25 Umlenkungsbereich eine Materialumformung und insbesondere eine damit verbundene Veränderung des Fliessverhaltens erzielt werden.

Gemäss der erforderlichen Lösung wird somit zum Ausbilden eines Halsteiles an einem

30 zylindrischen Dosenkörper zumindest ein, den Dosenquerschnitt verengender, Verformungsschritt durchgeführt, bei dem Zugkräfte in Dosen-Längsrichtung in die Dosenwand eingeleitet werden und mit einem Verformungswerkzeug so zusammenwirken, dass ein Bereich der Dosenwand unter Umlenkung um einen Kontaktbereich des Verformungswerzeuges verformt wird. Wenn das Verformungswerkzeug ein Ring ist, so ist der Kontaktbe-

- 5 -

reich ring- oder teilringförmig und er wird während der Verformung aktiv bzw. unter Kraftaufwand in Richtung der Dosenachse relativ zum Dosenkörper bewegt. Wenn das Verformungswerkzeug eine drehende Rolle ist, so ist der Kontaktbereich um einen Kontaktpunkt ausgebildet und er wird während der Verformung relativ zum Dosenkörper in Umfangsrichtung bewegt. Um die Umlenkung zu erzielen, kann das Verformungswerkzeug mit seinem Kontaktbereich radial nach innen gegen die Wand des zylindrischen Dosenkörpers gepresst werden. Dies ist auch mit einem ringförmigen Verformungswerkzeug, das sich um den Dosenkörper erstreckt, möglich, wenn die Achse des ringförmigen Verformungswerkzeuges mit zunehmendem Abstand um die Dosenachse bewegt wird oder wenn der Dosenkörper und das ringförmige Verformungswerkzeug um ihre jeweiligen Achsen gedreht werden und der Abstand zwischen diesen Achsen verkleinert wird.

Um bei einem ringförmigen Verformungswerkzeug ohne eine Drehbewegung unter Anwendung von Zugkräften eine Umlenkung am Kontaktbereich des Verformwerkzeuges erzielen zu können, muss beim Ausbilden des Halsteiles der Querschnitt des Dosenkörpers beim offenen Ende bereits kleiner sein als im zylindrischen Bereich des Dosenkörpers. Dadurch kann ein sich entlang seiner Achse verjüngendes Verformungswerkzeug in Achsrichtung an den unter Umlenkung zu verformenden Bereich des Dosenkörpers bewegt werden, während das freie bzw. offene Ende zum Einleiten von Zugkräften gehalten wird. Zum Einleiten der Zugkräfte kann eine Spannvorrichtung, die das offene Ende hält, oder auch ein Mitnahmeelement, das die zwischen dem Mitnahmeelement und einem zylindrischen Bereich des Verformungswerkzeuges liegende Dosenwand reibungsschlüssig mitnimmt, verwendet werden.

Wenn bei einem Dosenkörper nach einem Spin-Flow-Necking-Verengungsschritt lediglich ein ringförmig verengter, vom offenen Dosenende beabstandeter, Abschnitt ausgebildet ist, so muss die Verengung mit einem weiteren Verengungsschritt bis zum offenen Dosenende ausgedehnt werden. Im Rahmen einer bevorzugten Lösung wird dazu ein Abstreckschritt eingesetzt. Bei allen Verengungsschritten unter Anwendung von Zugkräften wirken die Zugkräfte in der Dosenwand so mit dem Verformungswerkzeug zusammen, dass sich Volumenelemente des umzuformenden Dosenwandbereiches zumindest teilweise in Achsrichtung ausdehnen.

- 6 -

Durch das Einbringen von Zugkräften kann zumindest während eines Zwischenschrittes von der axial druckgeprägten Umformung mit Stauchringen oder von der radial druckgeprägten Spin-Flow-Necking Umformung zu einer zuggeprägten Umformungsart gewechselt werden. Wenn bleibende Umformungen über Druckkräfte erzielt werden müssen, so sind die dabei

5 angewendeten Kräfte viel grösser als bei Umformungen mit Zugkräften.

Auch beim Ziehen des Dosenkörpers in ein sich verjüngendes Verformungswerkzeug treten in Umfangsrichtung Druckkräfte auf, weil sich der Umfang des Dosenkörpers im Verformungswerkzeug mit zunehmendem Einzug verkleinern muss. Beim Verengen mit Zugkräften treten in der Dosenwand nebst den Zugkräften entlang der Verformungsfläche, ausgehend von den Druckkräften in Umfangsrichtung Normalkräfte senkrecht zur Verformungsfläche und daher auch Reibungskräfte, die den Zugkräften entgegengesetzt gerichtet sind, auf. Die resultierende Kraft hat eine Komponente entlang der Verformungsfläche in Zugrichtung und eine Komponente senkrecht auf die Verformungsfläche. In einer anderen Zerlegung hat die resultierende Kraft eine Komponente in Richtung der Dosenachse gegen die Verengung zu und eine Komponente radial nach innen.

Bei der Verformung mit stauchenden Einziehringen treten in Volumenelementen der Wand des Dosenkörpers resultierende Kräfte auf, die im wesentlichen senkrecht zur Verformungsfläche gegen das Doseninnere gerichtet sind. Diese resultierenden Stauchkräfte können in eine Komponente in Richtung der Dosenachse von der Verengung gegen den Dosenboden hin und eine Komponente radial nach innen zerlegt werden. Weil sich der Umfang des Dosenkörpers in einem Einzugsring mit zunehmendem Stauchen verkleinert, entsteht in der Dosenwand eine Druckkraft. Die radialen und die axialen Kraftkomponenten sind beim Stauchen so ausgerichtet, dass sich die Wandstärke erhöhen muss, was mit sehr grossen Umformkräften erst möglich ist.

Beim erfindungsgemässen Verengen mit zumindest während eines Teilschrittes eingesetzten Zugkräften kann die Zugkraft so gewählt werden, dass im wesentlichen das aufgrund der Verengung überschüssige Wandmaterial durch den Verengungsbereich, bzw. in Achsrichtung gegen das offene Ende hin, abgeführt wird. Dadurch können unnötig hohe Verformungskräfte und somit auch Beschädigungen an den Dosenkörpern und an möglicherweise vorgesehenen Dekorfolien vermieden werden. Weil sich die Mächtigkeit der Dosenwand aufgrund des durch die Zugkräfte ab geführten Wandmaterials nicht oder nicht wesentlich er-

- höht, ist die Lösung für alle Dosendurchmesser und insbesondere auch unabhängig davon, wie und aus welchem Material der Dosenkörper hergestellt wurde, einsetzbar. Die benötigten Bearbeitungs Kräfte werden durch die Verwendung von Zugkräften reduziert, was sowohl den Aufbau der Bearbeitungsvorrichtung vereinfacht als auch die Gefahr der Beschädigung der Dose Außenfläche vermindert. Eine glatte Verengung kann erfindungsgemäß mit wenigen Bearbeitungsschritten erzielt werden. Eine einfach aufgebaute Bearbeitungsvorrichtung ermöglicht zumindest das teilweise Herstellen der Dosen bei einer Anlage zum Befüllen der Dosen.
- 10 Ein effizientes Verengen sieht das Zusammenwirken von Zugkräften mit einer gekrümmten Verformungsfläche vor, wobei das Wandmaterial des Dosenkörpers beim Verformungswerkzeug unter Zug zumindest an einem gekrümmten Teilbereich der Verformungsfläche geführt wird. Das Wandmaterial des Dosenkörpers wird beim gekrümmten Teilbereich aufgrund erhöhter innerer Kräfte in einen plastischen bzw. verformbaren Zustand gebracht.
- 15 Aus der EP 0 666 124 A1 ist ein Verfahren bekannt, bei dem der Dosenkörper aus einem mit Polyester beschichteten Stahlblech hergestellt wird. Dazu wird eine Scheibe aus beschichtetem Blech zu einem zylindrischen Cup gepresst. Beim anschliessenden Abstrecken wird der zylindrische Mantel des Zwischenproduktes zwischen zwei ringförmigen Teilen gehalten und mit einem Stössel, der einen kleineren Durchmesser hat als der Cup, mit dem verengten Querschnitt in die gewünschte Länge gezogen, wobei das Wandmaterial bei der Querschnittsverengung mittels Zugkräften um eine Abstreckkante gezogen wird. Dabei wird nicht ein Halsbereich sondern die ganze Dose verengt. Es hat sich gezeigt, dass beim Abstrecken mit optimal ausgeformten ringförmigen Halteteilen und dem entsprechend dimensionierten Stössel der Durchmesser des Mantels, und insbesondere auch die Wandstärke, reduziert wird, ohne dass die Polyester-Schicht zerstört wird. Das heisst also, dass auch beim abgestreckten bzw. verengten Dosenkörper eine Polyesterschicht vorhanden ist, die das Stahlblech dicht abschliesst. Wenn ausgehend von einem Cup ein Dosenkörper hergestellt wird, so müssen nach einem ersten – in der Fachsprache als drawing bezeichneten – Abstreckschritt, weitere – als redrawing bezeichnete – Abstreckschritte durchgeführt werden. Die bei den Abstreckschritten nacheinander eingesetzten Stössel haben von Schritt zu Schritt abnehmende Durchmesser, wobei zu grosse Durchmesserunterschiede beim Abstrecken zu kraftaufwendigen, unerwünscht starken Materialumformungen im Bereich der Querschnittsverengung und gegebenenfalls zu Beschädigungen der Wand, insbesondere

aber der Beschichtung, führen. Beim Suchen der erfinderischen Lösung zum Verengen des Halsbereiches wurde erkannt, dass die beim Abstrecken vom Stössel erzielten Zugkräfte im Bereich der Abstreckkante die für die Verengung nötige Materialumformung ermöglichen.

Für das Verengen im Halsbereich wird daher gemäss der erfinderischen Lösung auch für

5 Dosen aus beschichtetem Stahlblech das Zusammenwirken von Zugkräften mit einer gekrümmten Verformungsfläche eingesetzt. Zudem wurde erkannt, dass nebst ringförmig um die Dosenachse verlaufenden Abstreckkanten auch Abstreckflächen im Sinne von Verformungsflächen, wie sie in Spin-Flow-Necking Lösungen verwendet werden, möglich sind.

10

Es versteht sich von selbst, dass die Krümmung der Dosenwand nicht nur an einer gekrümmten Verformungsfläche aus einem festen Material erzielt werden kann. Aus dem Bereich des hydromechanischen Tiefziehens ist es beispielsweise bekannt ausgehend von einer Scheibe einen zylindrischen Wandbereich über eine Krümmung ohne feste Führungsfläche auszubilden. Dabei ist die Krümmung als Wulst mit einem Druckfluid auf der Wulstinnenseite ausgebildet. Das heisst, dass lediglich die Druckkräfte im Fluid, das Zu- und Abführen des Wandmaterials, sowie die Verformungseigenschaften des Wandmaterials selbst, die Krümmung festlegen. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung sollen also auch hydraulisch erzielte Krümmungen in der Dosenwand als Krümmungen an einer Ver-

20 formungsfläche verstanden werden, wobei die Stelle einer festen Verformungsfläche ein druckbeaufschlagtes hydraulisches Fluid tritt. Gegebenenfalls wird die Verformung durch das Zusammenwirken einer festen Verformungsfläche auf der einen Seite mit einem Druckfluid auf der anderen Seite der Dosenwand erzielt. Druckfluid kann gegebenenfalls auch zum Erzielen der gewünschten Zugkräfte eingesetzt werden, beispielsweise indem

25 das offene Dosenende in einer Spannvorrichtung gehalten und das Doseninnere mit Druck beaufschlagt wird.

Um vor dem eigentlichen Ausformen des Halsteiles, bzw. vor dem verengenden Verformungsschritt unter Anwendung von Zugkräften, eine Verengung am offenen Ende des 30 Dosenkörpers auszubilden, wird gegebenenfalls mindestens eine stauchende Verformung, bzw. ein Einziehen mit mindestens einem Einziehring, durchgeführt. Vorzugsweise aber wird mit einem bekannten Spin-Flow-Necking Verfahren eine Rille mit verengtem Dosendurchmesser ausgebildet und anschliessend die Rille unter Anwendung eines Abstreckschrittes, bzw. von Zugkräften bei einer Verformungsfläche, in eine Ver-

engung bis zum offenen Dosenende umgeformt. Die Verengung vom zylindrischen Bereich zum offenen Ende erstreckt sich in Achsrichtung vorzugsweise über einen grösseren Bereich als der gewünschte Dosenhals, wobei der überlange verengte Dosenabschnitt zumindest teilweise nach dem Ausbilden des Dosenhalses abgetrennt

5 wird. Dadurch kann gewährleistet werden, dass der Dosenkörper zumindest im Bereich, in dem der Halsteil ausgebildet wird, durch das Verengen nicht beeinträchtigt ist. Das offene Ende des verengten Bereiches wird gegebenenfalls so ausgebildet, dass es in das Verformungswerkzeug zum Durchführen des verengenden Verformungsschrittes einführbar und mit Zugkräften beaufschlagbar ist.

10

Um den Halsteil ohne stauchende Verengung, insbesondere mit nur einer Vorrichtungsart, ausbilden zu können, wird das Ausbilden einer Rille und das anschliessende Abstrecken mit einer Spin-Flow-Necking Vorrichtung durchgeführt, bei der ein erster Teil einer Formrolle von einer Betätigungs vorrichtung unter Anwendung von Kräften in axialer Richtung relativ zu einem zweiten Teil einer Formrolle bewegbar ist. Der in axialer Richtung bewegte erste Teil der Formrolle erzeugt im Zusammenspiel mit einer mitbewegten Stützrolle Zugkräfte im Halsteil des Dosenkörpers.

Die verengende Verformungsfläche wird vorzugsweise als ringförmige Aussen- oder
20 Innenfläche um eine Werkzeugachse ausgebildet. Eine ringförmige Aussenfläche wird beispielsweise von einer um die Werkzeugachse drehbaren Rolle bereitgestellt. Eine ringförmige Innenfläche wird vorzugsweise von einem ringförmigen Werkzeug bereitgestellt, wobei der Durchmesser der Ring-Druchtrittsöffnung grösser ist als der Durchmesser des Dosenkörpers, so dass das offene Dosenende in die Ring-Druchtrittsöffnung aufgenommen werden kann. Die Werkzeugachse verläuft bei beiden Ausführungen im wesentlichen parallel zur Dosenachse und wird relativ zur Dosenachse bewegbar angeordnet. Die Dose und die Verformungsfläche werden vorzugsweise je um Ihre eigene Achse gedreht. Ein, die verengende Verformung erzeugender, Kontaktbereich der Verformungsfläche wird gegen die Dosenachse und/oder in Richtung der Dosenachse bewegt, so dass eine Verformung hin zur gewünschten Halsform entsteht.
30 Der verformende Kontakt erfolgt in der Form eines abrollenden Kontaktes der Aussen- oder Innenfläche am Dosenkörper.

Um eine definierte verengende Verformung mit einfachen Mitteln zu gewährleisten, wird ein Abstützelement im Dosenkörper vorgesehen. Das Abstützelement wird gemäss einer möglichen Ausführungsform während der verengenden Verformung in Achsrichtung gegen das offene Dosenende hin bewegt, so dass eine dem bewegten Kontaktbereich zugeord-

- 5 nete Abstützfläche des Abstützelementes den der Achsposition entsprechenden Halsdurchmesser vorgibt. Die Bewegungen des Abstützelementes und des Verformungswerzeuges, sowie die Ausbildung der Abstützfläche sind so gewählt, dass die Kontaktfläche mit abnehmender Distanz zum offenen Dosenende zunehmend gegen einen engeren Abschnitt des Abstützelementes drückt.

- 10 Auch bei verengenden Verformungsschritten mit Verformungsflächen, die als ringförmige Aussen- oder Innenfläche am Dosenkörper abrollen, können Zugkräfte eine zugdominierte verengende Verformung gewährleisten. Die Zugkräfte werden zwischen einer Halterung des Dosenkörpers und einer Spannvorrichtung beim offenen Dosenende oder
15 einem Klemmbereich bei dem die Dosenwand zwischen dem bewegten Kontaktbereich und der Abstützfläche reibungsschlüssig gehalten ist, erzeugt. Vorzugsweise aber werden zwischen zwei Verformungsflächen Zugkräfte im Dosenkörper erzielt.

- 20 Um die verengende Verformung des offenen Dosenendes durchzuführen, wird zumindest eine Bearbeitungsstation vorgesehen, die vorzugsweise einen Drehtisch umfasst, dem mitdrehende Verengungs-Einrichtungen zugeordnet sind. Dabei kann die Bearbeitung während der Drehbewegung des Drehtisches durchgeführt werden. Weil bei den Spin-Flow-Necking-Einrichtungen und bei exzentrisch drehenden Ringen das Bearbeitungswerkzeug und der Dosenkörper relativ zueinander gedreht werden, muss nun entweder der Dosenkörper oder das Bearbeitungswerkzeug relativ zum Drehtisch in Drehbewegung ver-
25 setzbar sein.

- 30 Um ein Umbördeln der freien Stirnseite des verengten Halsteiles zu ermöglichen, wird vorzugsweise eine Randumroll-Vorrichtung vorgesehen. Diese ist etwa den Dosenplätzen eines zweiten Drehtisches der Bearbeitungsstation zum Verformen des offenen Dosenendes zugeordnet. Es versteht sich von selbst, dass anstelle der Verformung zu einem Ventilsitz einer Aerosoldose, auch ein Dosenabschluss zum Aufbördeln eines Domes mit einem Ventilsitz oder eines Getränkodosendeckels ausgebildet werden kann.

Das Verformen des offenen Dosenendes kann ohne grossen Umbauaufwand an unterschiedliche Dosenhöhen angepasst werden. Bei Durchmesseränderungen müssen andere Verformungswerkzeuge eingesetzt werden. Die erfinderische Lösung ermöglicht ein starkes Verengen, ohne dass der Dosenkörper und/oder die gegebenenfalls vorgesehene De-

5 korfolie beschädigt wird.

Mit den beschriebenen Verfahrensschritten kann eine einteilige Dose hergestellt werden, bei der das Verhältnis zwischen der Wandstärke im Halsbereich und der Wandstärke im zylindrischen Bereich maximal 80% des Verhältnisses zwischen dem Durchmesser im zylindrischen Bereich und dem Durchmesser im Halsbereich beträgt. Vorzugsweise sind aber die Wandstärke im Halsbereich und die Wandstärke im zylindrischen Bereich im wesentlichen gleich gross. Die reduzierte Zunahme, oder gegebenenfalls Abnahme, der Wandstärke beim Ausbilden des Halsteiles wird durch die zumindest bei einem Verformungsschritt eingesetzte Zugkraft erzielt. Bei einer stauchenden Ausbildung des Halsteiles entspricht das

10 Verhältnis zwischen der Wandstärke im Halsbereich und der Wandstärke im zylindrischen Bereich im wesentlichen dem Verhältnis zwischen dem Durchmesser im zylindrischen Bereich und dem Durchmesser im Halsbereich. Das heisst, dass bei den aus dem Stande der Technik bekannten einteiligen Dosen die Wandstärke im Halsteil bei einer Halsverengung auf 50% des Dosendurchmessers im wesentlichen doppelt so gross ist, wie im zylindrischen

15 Bereich. Diese Erhöhung der Wandstärke führt dazu, dass alle bekannten einteiligen Dosen im Halsbereich unnötig viel Material umfassen. Mit einer erfindungsgemässen verengenden Verformung unter Anwendung von Zugkräften kann sogar ermöglicht werden, dass die Wandstärke im Halsbereich kleiner ist als die Wandstärke im zylindrischen Bereich, was insbesondere dann vorteilhaft ist, wenn die Dosen möglichst wenig Material um-

20 fassen sollen. Aufgrund des verengten Durchmessers im Halsbereich kann die benötigte Dosenstabilität, bzw. ein vorgegebener Berstdruck, auch mit einer im Halsbereich kleineren Wandstärke erzielt werden. Mit dem erfindungsgemässen Herstellungsverfahren können neue und erfinderische Dosen hergestellt werden, die im Halsbereich kein unnötiges Material umfassen. Gemäss dem Stande der Technik müsste zur Reduktion der Wandstärke im

25 Halsteil, der Halsteil getrennt vom zylindrischen Dosenteil hergestellt werden. Anschliessend müssten die beiden Dosenteile miteinander verbunden werden. Es ist somit ein wichtiger Vorteil der erfinderischen Dose, dass sie einteilig und mit einem minimalen Materialanteil im Halsbereich bereitgestellt werden kann.

Die Zeichnungen erläutern die erfindungsgemäße Lösung anhand von Ausführungsbeispielen. Dabei zeigt

- 5 Fig. 1 eine schematische Gegenüberstellung eines Verengungsschrittes mit einem Verformungswerkzeug unter Anwendung von Zugkräften bzw. unter Anwendung von stauchenden Stosskräften;
- Fig. 2a, 2b, 2c je einen stauchenden Verengungsschritt mit einem Einziehring;
- Fig. 2d, 2e, 2f einen Verengungsschritt mit einem Verformungswerkzeug unter Anwendung von Zugkräften;
- 10 Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Verformungsvorrichtung mit einer Spannvorrichtung, die das offene Ende des Dosenkörpers mit Zugkräften beaufschlagbar macht;
- Fig. 4a, 4b Verformungsvorrichtung mit einem drehenden Verformungswerkzeug und einer Spannvorrichtung;
- 15 Fig. 5a, 5b, 5c und 5d ein ringförmiges Verformungswerkzeug mit festem Durchmesser dessen Achse mit zunehmendem Abstand um die Dosenachse bewegbar ist;
- Fig. 6 ein Detailausschnitt aus der Fig. 5b oder 5c,
- Fig. 7a und 7b schematische Darstellungen einer Spin-Flow-Necking Vorrichtung,
- Fig. 8a bis 8f schematische Darstellungen einer modifizierten Spin-Flow-Necking
- 20 Vorrichtung mit Formrollen, die nach dem Ausbilden einer Rille einen Abstreckvorgang durchführbar machen,
- Fig. 9 eine schematische Darstellung einer modifizierten Spin-Flow-Necking Vorrichtung mit Formringen, die nach dem Ausbilden einer Rille einen Abstreckvorgang durchführbar machen, und
- 25 Fig. 10a eine schematische Darstellungen einer Spin-Flow-Necking Vorrichtung,
- Fig. 10b bis 10d schematische Darstellungen einer Abstreckvorrichtung, welche eine rillenförmige Verengung bis zum offenen Dosenende abstreckbar macht.

FIG.1 zeigt einen Dosenkörper 1 mit einem zylindrischen Abschnitt 1a, einem verengten Halsteil 1b und mit einer Öffnung 1c an einem Ende der Dose. Zum Durchführen eines verengenden Verengen sieht das Zusammenwirken von Zugkräften mit einer gekrümmten Verformungsfläche Verengungsschrittes am offenen Ende des Dosenkörpers 1 wird ein ringförmiges Verformungswerkzeug 2 mit einer nach innen gerichteten Verformungsfläche 2a in Richtung der Dosenachse relativ zum Dosenkörper 1 bewegt. Der Querschnitt, bzw.

- Durchmesser der Verformungsfläche 2a nimmt entlang deren Achse gegen den Dosenkörper 1 hin zu, und ermöglicht somit eine Formveränderung hin zum gewünschten Halsteil.
- Anhand der rechten Seite der Fig. 1 wird ein Verengungsschritt beschrieben, bei dem mit einem Verformungswerkzeug unter Anwendung stauchender Stosskräfte 3 die Form des Halsteiles 1b verändert wird. Die stauchenden Stosskräfte 3 werden zwischen dem Verformungswerkzeug 2 und einer nicht eingezeichneten Halterung zum Halten des Dosenkörpers 1 beim geschlossenen Dosenende bzw. beim Dosenboden erzeugt und in die Dosenwand eingeleitet. Auf der linken Seite der Fig. 1 ist ein Verengungsschritt dargestellt, bei dem mit einem Verformungswerkzeug 2 unter Anwendung von Zugkräften 4, die in Dosen-Längsrichtung in die Dosenwand eingeleitet werden, eine Formveränderung erzielt wird. Die Unterschiede dieser beiden scheinbar gleichartigen Verformungsschritte werden anschliessend anhand der Formänderung eines Volumenelementes und anhand der wesentlichen Unterschiede bei den während der Verformung auf das Volumenelement wirkenden Kräfte erläutert.
- Bei der Verformung mit stauchenden Einziehringen bzw. Stosskräften 3 treten in Volumenelementen V der Wand des Dosenkörpers, die an den Verengungsbereich der Verformungsfläche 2a anliegen, resultierende Stauchkräfte auf, die im wesentlichen senkrecht zur Verformungsfläche 2a gegen das Doseninnere gerichtet sind. Diese resultierenden Stauchkräfte können, wie im rechten Kräftediagramm skizziert, in Komponenten 3a in Richtung der Dosenachse a und in nicht dargestellte Komponenten radial nach innen zerlegt werden. Die Komponenten 3a sind beidseits gegen das strichliert eingezeichnete Volumenelement V gerichtet und erzeugen somit im Volumenelement V Druckkräfte. Weil sich der Umfang des Dosenkörpers 1 in einem Einziehring mit zunehmendem Stauchen verkleinert, entstehen in der Dosenwand Umfangskräfte 3u die in Umfangsrichtung u beidseits gegen das strichliert eingezeichnete Volumenelement V gerichtet sind und im Volumenelement V ebenfalls Druckkräfte erzeugen. Durch die sowohl in Achsrichtung a als auch in Umfangsrichtung u auf das Volumenelement V gerichteten Kräfte wird die Ausdehnung des Volumenelementes V in diesen beiden Richtungen verkleinert. Bei gleich bleibendem Volumen und an die Verformungsfläche anliegender Dosenwand muss sich also das Volumenelement V in radialer Richtung r nach innen ausdehnen, was im Halsteil 1b zu einer druckgeprägten Erhöhung der Wandstärke des Dosenkörpers 1 führt. Ein ursprünglich würfelförmiges Volumenelement V1 wird durch die stauchende Verengung des Halsteils 1b zu einem Volumenelement V3 mit einer grösseren Ausdehnung in radialer Richtung r und

verkleinerter Ausdehnung in Achsrichtung a und in Umfangsrichtung u. Diese Umformung erfolgt ausschliesslich über Druckkräfte und benötigt daher sehr grosse Stosskräfte 3. Was insbesondere bei Dosenkörpern 1 aus Stahlblech nur mit äusserst aufwendigen Bearbeitungsvorrichtungen erzielbar ist.

5

Durch das Einbringen von Zugkräften 4 kann gemäss der linken Seite der Fig. 1 von der druckgeprägten Umformung gemäss dem Stande der Technik zu einer erfinderischen zuggeprägten Umformungsart gewechselt werden. Die für bleibende Umformungen benötigten Zugkräfte 4 sind kleiner als die bei druckgeprägten Umformungen benötigten Stosskräfte 3.

10 Zum Beaufschlagen der Dosenwand mit Zugkräften wird im Bereich der Öffnung 1c ein Zugelement 5 reibungs- und/oder formschlüssig, beispielsweise über eine Spannvorrichtung 6, mit dem Dosenkörper 1 verbunden. Die Zugkräfte 4 werden zwischen dem Zugelement 5 und dem Verformungswerkzeug 2 erzeugt. Bei der Verformung mit Zugkräften 4 treten in Volumenelementen V der Wand des Dosenkörpers 1, die an den Verengungsbereich der 15 Verformungsfläche 2a anliegen, resultierende Zugkräfte auf, die im wesentlichen entlang der Verformungsfläche 2a gerichtet sind. Diese resultierenden Zugkräfte können, wie im linken Kräftediagramm skizziert, in Komponenten 4a in Richtung der Dosenachse a und in nicht dargestellte Komponenten radial nach innen zerlegt werden. Die Komponenten 4a sind beidseits vom strichliert eingezeichnete Volumenelement V weg gerichtet. Auch beim Ziehen des Dosenkörpers 1 in ein sich verjüngendes Verformungswerkzeug 2 entstehen bei an 20 der Verformungsfläche anliegender Dosenwand in der Dosenwand Umfangskräfte 4u, die in Umfangsrichtung u beidseits gegen das strichliert eingezeichnete Volumenelement V gerichtet sind und im Volumenelement V Druckkräfte erzeugen, weil sich der Umfang des Dosenkörpers 1 im Verformungswerkzeug 2 mit zunehmendem Einzug verkleinern muss.

25

Durch die in Achsrichtung a vom Volumenelement V weggerichteten Kräfte und in Umfangsrichtung u auf das Volumenelement V gerichteten Kräfte wird die Ausdehnung des Volumenelementes V in der Umfangsrichtungen verkleinert und in Achsrichtung vergrössert. Die Veränderung in radialer Richtung hängt von der Wahl der Zugkräfte, des jeweiligen Verengungsgrades des Verformungswerkzeuges und der jeweiligen Materialeigenschaften ab. Um zu verhindern, dass sich Schwachstellen ausbilden, ist es zweckmässig, wenn sich das Volumenelement V in radialer Richtung r nicht oder nur wenig ausdehnt. Ein ursprünglich würfelförmiges Volumenelement V1 wird durch die Verengung des Halsteils 1b unter Anwendung von genügend grossen Zugkräften zu einem Volumenelement V4 mit einer

grösseren Ausdehnung in axialer Richtung, verkleinerter Ausdehnung in Umfangsrichtung u und im wesentlichen unveränderter Ausdehnung in radialer Richtung r. Der Umfangsdruckanteil wird zumindest teilweise über Zugkräfte abgeleitet. Weil die Umformung über Zugkräfte erfolgt, werden daher kleinere Umformungskräfte benötigt als bei der stauchenden Umformung über Druckkräfte. Entsprechend kann somit zur Umformung über Zugkräfte eine weniger aufwendige Bearbeitungsvorrichtung eingesetzt werden.

Um die Zugkräfte unterhalb der Bruchgrenze umformungsaktiv einsetzen zu können, ist es zweckmässig dass die Umformungsfläche mittels einer Krümmung in Zugrichtung einen Bereich umfasst, an dem die Zugkraft in der Dosenwand lokal Spannungen über der Streckgrenze erzielbar macht. Dadurch kann lokal ein plastischer Fliesszustand erreicht werden. Solche plastischen Fliesszustände werden etwa beim Abstrecken von Scheiben aus Stahlblech zu Dosenkörpern erzielt, indem das Stahlblech um eine konvexe Krümmung gezogen wird. Es hat sich nun gezeigt, dass auch konkave Krümmungen der Verformungsfläche einen Bereich bereitstellen können, an dem die Zugkraft in der Dosenwand Spannungen über der Streckgrenze erzielbar macht. Dies liegt daran, dass die oben beschriebenen Druckkräfte in Umfangsrichtung, die sich aufgrund der Querschnittsverengung an der konkaven Verformungsfläche ergeben, auch bei grossen Zugkräften ein Anliegen des Halsteiles 1b an der Verformungsfläche gewährleisten. Weil kreisringförmige Abschnitte des Halsteiles 1b an den entsprechenden kreisringförmigen Abschnitten der Verformungsfläche anliegen und die Zugkräfte in der Dosenwand im wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildet sind, kann eine hohe Formstabilität der dünnen Dosenwand, bzw. das Nicht-Kollabieren unter hohen Zugkräften gewährleistet werden.

Um ein effizientes Ausformen des Halsteiles 1b zu erzielen, ist es gemäss einer ersten Ausführungsform zweckmässig, stauchende Verformungsschritte mit Verformungen unter Anwendung von Zugkräften zu kombinieren. Ein Teil der gewünschten Halsform soll mit wenigen Einziehringen angenähert ausgebildet werden. Es entstehen einzelne Schultern bei denen der Dosendurchmesser jeweils stufenweise verengt wird. Um diesen stufenförmigen Halsabschnitt in eine glatte Halsform umzuformen, wird der stufenförmige Halsabschnitt unter Anwendung von Zugkräften in ein Verformungswerkzeug eingezogen.

Fig. 2a zeigt einen Dosenkörper 1 dessen offenes Ende mit einem Einziehring 2' durch eine stauchende Bewegung verengt wurde. Der Übergang vom zylindrischen Dosen-Hauptbe-

reich zum zylindrischen Dosen-Endbereich wird von einer ersten Schulter 1d gebildet, deren Form an die Verformungsfläche 2a des Einziehringes 2' angepasst ist. Um den Dosen-Endbereich weiter zu verengen, wird gemäss Fig. 2b ein weiterer Einziehring 2' über diesen Endbereich gestossen. Etwas über der ersten Schulter 1d entsteht eine zweite Schulter 1e.

- 5 Gemäss Fig. 2c wird vor dem dritten Stauchnecken ein Mitnahmeelement 7 durch die Öffnung 1c ins Innere des Dosenkörpers 1 eingeführt. Anschliessend wird der Dosen-Endbereich mit einem weiteren Einziehring 2' weiter verengt, so dass sich über der ersten und der zweiten Schulter 1d und 1e eine dritte Schulter 1f bildet. Gemäss Fig. 2d wird nach dem Entfernen des Einziehringes 2' der abgestufte Dosenhals in ein Verformungswerkzeug 2 mit 10 einer konkaven Verformungsfläche 2a eingeführt. Das Mitnahmeelement 7 wird mit seinem freien Ende Dosenmaterial, das zwischen dem Mitnahmeelement 7 und einem zylindrischen Bereich des Verformungswerkzeuges 2 angeordnet ist, reibungsschlüssig mitnehmen und somit Zugkräfte in das Wandmatereial des Dosenkörpers 1 einleiten. Auf Fig. 2e ist links 15 eine Situation während des Verformungsvorganges dargestellt. Die Schultern 1d, 1e und 1f sind bereits etwas abgeflacht. Rechts ist das Mitnahmeelement 7 so weit in das Verformungswerkzeug 2 eingezogen, dass auch der abgestufte Halsbereich glatt an der Verformungsfläche 2a anliegt. Durch die Kombination von beispielsweise drei stauchenden Verformungsschritten mit einem Verformungsschritt unter Anwendung von Zugkräften, kann 20 ein glatter Halsabschnitt bereitgestellt werden. Wenn der gleiche Halsabschnitt lediglich mit stauchenden Verformungsschritten ausgebildet werden müsste, so wären mehr Bearbeitungsschritte und eine entsprechend aufwendigere Bearbeitungsvorrichtung nötig.

Im dargestellten Beispiel werden die Zugkräfte vom Mitnahmeelement 7 auf die Dosenwand zwischen dem stufenförmigen Halsabschnitt und der Öffnung 1c übertragen. Aufgrund 25 dieser Zugkräfte werden die nach aussen vorstehenden Schultern 1d, 1e und 1f gegen die Verformungsfläche 2a gepresst. Bei den ringförmigen Kontaktstellen zwischen den Schultern 1d, 1e und 1f und der konkaven Verformungsfläche 2a treten hohe Reibungs- und Umformkräfte auf. In diesen höher beanspruchten Bereichen kann die Spannung über die Streckgrenze ansteigen und somit eine plastische Verformung angeregt werden. Während 30 sich die Schultern 1d, 1e und 1f verflachen, gelangen auch ringförmige Bereiche zwischen den Schultern 1d, 1e und 1f an die Verformungsfläche 2a. Aufgrund des abnehmenden Querschnittes der Verformungsfläche 2a treten in diesen Bereichen ebenfalls erhöhte Reibungs- und Druckkräfte auf, so dass sich die plastische Verformung im wesentlichen über den gesamten Bereich der Verformungsfläche ausdehnen kann. Dadurch kann gewähr-

leistet werden, dass der bearbeitete Halsabschnitt mit im wesentlichen gleichmässiger Wandstärke glatt an der Verformungsfläche 2a anliegt.

Gemäss Fig. 2f wird ein weiterer Halsabschnitt wiederum mittels dreier stauchender Bearbeitungsschritte und einem Verformungsschritt unter Zugkräften ausgebildet. Es versteht sich von selbst, dass die Zahl der stauchenden Verformungen, die vor einer Verformung unter Zugkräften durchgeführt werden, an die jeweilige Situation angepasst werden kann. In den stauchenden Bearbeitungsschritten werden die auf der linken Seite der Fig. 2f dargestellten Schultern 1d', 1e' und 1f' ausgebildet. Zum Verformen unter Zugkräften wird wiederum ein Mitnahmeelement 7 in Reibungs- bzw. Klemmkontakt mit der Dosenwand durch das Verformungswerkzeug 2 gezogen, bis die Dosenwand dicht an der Verformungsfläche 2a anliegt. Zum Ausbilden des gesamten Halsteiles werden vorzugsweise zumindest zwei Sequenzen mit je mindestens einer, vorzugsweise aber drei bis fünf, stauchenden Verformungsschritten und je einem anschliessenden Verformungsschritt unter Anwendung von Zugkräften durchgeführt.

Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform bei der das offene Ende eines Dosenkörpers 1 von einer Spannvorrichtung 8 gehalten wird, wobei der, aufgrund einer Bearbeitung mit Einziehringen, stufenförmige Halstein 1b in einem Verformungswerkzeug 2 aufgenommen ist. Zwischen der Spannvorrichtung 8 und einem Gestell 10 ist eine Zug- bzw. Hubvorrichtung 9 angeordnet. Durch eine genügend grosse Zugkraft kann gegebenenfalls direkt der gesamte stufenförmige Halstein 1b in die vorgegebene Form gezogen werden. Am Gestell 10 ist auch das Verformungswerkzeug 2 und eine Zuführvorrichtung 11 angeordnet. Vor der Bearbeitung gelangt die Dose auf die Zuführvorrichtung 11 in deren unterer Stellung. Durch die Bewegung der Zuführvorrichtung 11 gegen das Verformungswerkzeug 2, gelangt das offene Dosenende in die Spannvorrichtung 8, wo es festgeklemmt und anschliessend mit einer Zugkraft beaufschlagt wird.

Fig. 4a und Fig. 4b veranschaulichen eine Spin-flow-necking Vorrichtung mit einer Spannvorrichtung 8, die das offene Dosenende festklemmt. Der Halsansatz des Dosenkörpers 1 wird an einer Rückhalteinrichtung 12 gehalten. Es versteht sich von selbst, dass der Dosenkörper 1 auch am zylindrischen Bereich, insbesondere im Bereich des geschlossenen Endes gehalten werden könnte. Eine nicht eingezeichnete Hubvorrichtung erzeugt zwischen der Spannvorrichtung 8 und der Rückhalteinrichtung 12 Zugkräfte. Indem nun, wie bei den

bekannten Spin-flow-necking-Verfahren und –Vorrichtungen, ein Verformungswerkzeug, vorzugsweise in der Form einer drehbar gelagerten Rolle 13, um den Dosenkörper 1 bewegt und dabei im Halsbereich mit einer Verformungsfläche 13a gegen die Dosenwand gepresst wird, kann eine Verengung erzeugt werden. Beim Verengen wird eine Achse a1 mit der

5 Rolle 13 mit abnehmendem Abstand um die Dosenachse a bewegt. Gegebenenfalls wird aber der Dosenkörper 1 um seine Achse a gedreht. Dadurch kann auf eine Bewegung der Achse a1 um die Achse a verzichtet werden. Ein bei den bekannten spin-flow-Verengungen entstehendes Vorausschieben eines Materialwulstes kann durch das Aufbringen der Zugkräfte über die Spannvorrichtung 8 verhindert bzw. vermieden werden. Die Zugkräfte

10 führen im Kontaktbereich des Verformungswerkzeuges zu einer Spannung in der Dosenwand, die über die Streckgrenze angehoben werden kann, so dass der Dosen-
Wandbereich beim Verformungswerkzeug in einen plastischen Fließzustand gelangt und die gewünschte Verformung erzielbar wird, ohne dass Wandmaterial von der Rolle 13 in der Form eines Materialwulstes weggeführt werden müsste.

15 Um eine definierte Halsform zu erzielen, wird durch die Spannvorrichtung 8 ein Abstützelement 14 im Dosenkörper 1 in Achsrichtung verschiebbar gehalten. Anfänglich ist die mit-
samt Ihrer Drehachse um den Dosenkörper 1 bewegbare Rolle 13 einem Bereich des Ab-
stützelementes 14 zugeordnet, der einen maximalen Durchmesser hat. Um die Dosenwand

20 gegen das offene Ende des Dosenkörpers 1 hin mehr nach innen umformen zu können, wird sowohl die Rolle 13 als auch das Abstützelement 14 in Achsrichtung gegen das offene Dosenende hin bewegt, wobei aber die Bewegungsgeschwindigkeiten unterschiedlich ge-
wählt sind. Dadurch presst die Rolle 13 mit abnehmender Distanz zum offenen Dosenende zunehmend gegen einen engeren Abschnitt des Abstützelentes 14. Am Ende des sich ver-
25 engenden Halsabschnittes wird vorzugsweise ein zylindrischer Abschnitt ausgebildet, von dem sich dann die Dosenwand wieder gegen die Spannvorrichtung 8 aufweitet.

Die Fig. 5a, 5b, 5c und 5d zeigen eine spin-flow-artige Lösung, bei der das um den Dosen-
körper drehende Verformungswerkzeug keine Rolle sondern ein Abrollring 15 ist, dessen
30 Durchtrittsöffnung einen grösseren Durchmesser hat als der zu verformende Dosenkörper.
Die Abrollringachse a1 des Abrollringes 15 wird um die Dosenachse a bewegt, wobei der
Abstand der Abrollringachse a1 von der Dosenachse a während der Ausformung des
Halsteiles 1b zunimmt. Gegebenenfalls wird aber der Dosenkörper 1 und der Abrollring 15
je um die eigene Achse gedreht. Dadurch kann auf eine Bewegung der Abrollringachse a1

- um die Dosenachse a verzichtet werden. Im Doseninnern ist wiederum ein Abstützelement 14 angeordnet. Der Abrollring 15 bildet mit seiner Durchtrittsöffnung 15a eine Verformungsfläche 15a' in der Form einer ringförmigen Innenfläche mit einer Schnittform, die zumindest zwei Teilbereichen umfasst. In einem ersten bzw. oberen Teilbereich ist eine gegen das 5 offene Dosenende hin sich aufweitende erste Teilfläche 15b ausgebildet. In einem zweiten bzw. unteren Teilbereich ist eine gegen das geschlossene Dosenende hin sich aufweitende zweite Teilfläche 15c ausgebildet. Die erste Teilfläche 15b ist an eine entsprechend ausgerichtete Gegenfläche bzw. Abstützfläche 14b des Abstützelementes 14 angepasst. Wenn nun bei drehendem Abrollring 15 der vorstehende Übergangsbereich 15d zwischen der 10 ersten und zweiten Teilfläche 15b, 15c als Verformungsfläche gegen die Dosenwand und das dahinter liegende Abstützelement 14 gepresst wird, so kann dort eine plastische Verformung erzielt werden, wobei sich der Verformungsbereich durch die Bewegung des Abrollringes 15 um den Dosenkörper dreht.
- 15 Die für die erfinderische Verformung nötigen Zugkräfte werden vorzugsweise über das Zusammenwirken der ersten Teilfläche 15b mit der Abstützfläche 14b erzielt, indem die Dosenwand zwischen diesen beiden Flächen 15b, 14b jeweils im Bearbeitungsbereich reibungsschlüssig festgeklemmt wird und das Abstützelement 14 sowie der Abrollring 15 vom geschlossenen Dosenende weg bewegt, bzw. mit einer Zugkraft beaufschlagt wird. Gleichzeitig muss der Dosenkörper 1 von einer Haltevorrichtung relativ zum Abstützelement 14 20 und zum Abrollring 15 gehalten werden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird der Dosenboden von einem Stössel 16 in einer Halterung 17 gehalten. Damit eine zunehmende Verengung erzielt werden kann, muss sich das Abstützelement 14 während der Bewegung des Abrollringes 15 um den Dosenkörper 1 etwas schneller vom geschlossenen Dosenende weg bewegen als der Abrollring 15. Die Zugkräfte führen im Kontaktbereich des Verformungswerkzeuges in der Form des Abrollringes 15, also beim vorstehenden Übergangsbereich 15d, zu einer Spannung in der Dosenwand, die über die Streckgrenze angehoben 25 werden kann, so dass der Dosen-Wandbereich beim Verformungswerkzeug in einen plastischen Fließzustand gelangt und die gewünschte Verformung erzielbar wird, ohne dass Wandmaterial vom Abrollring 15 in der Form eines Materialwulstes weg geführt werden 30 müsste.

Um zu verhindern, dass sich der bereits ausgebildete Halsabschnitt durch die Zugkräfte unerwünscht weiter verformt, ist es gegebenenfalls zweckmäßig das Doseninnere mit

- 20 -

einem Druckfluid unter genügend hohem Druck zu beaufschlagen. Die Fluid-Zu- und gegebenenfalls Abführleitungen führen vorzugsweise durch den Stössel 16. Anstelle des Druckfluides kann auch eine vom Stössel 16 oder vom Abstützelement ausgehende Formstützvorrichtung vorgesehen werden, die zur Entnahme durch den verengten Halsteil radial einziehbar ist. Insbesondere könnte diese Formstützvorrichtung gegebenenfalls einen mit Druckfluid beaufschlagbaren Abstützbalg oder -ballon umfassen, dessen Durchmesser zum Entnehmen durch einen Druckabbau reduzierbar ist.

Fig. 6 zeigt ein Detail aus der Fig. 5b. Weil die Teilfläche 15b und die Gegenfläche bzw. 10 Abstützfläche 14b gleich ausgerichtete Schnittlinien haben, können sie auch bei einer Relativbewegung in Richtung der Dosenachse zwischen dem Abstützelement 14 bzw. der Abstützfläche 14a und dem Abrollring 15 einen definierten Klemmabstand beibehalten. Dazu muss aber die Drehbewegung des Abrollringes (15), bzw. die Abstandsänderung zwischen 15 der Werkzeug- und der Dosenachse, mit der Relativbewegung koordiniert verlaufen. Weil die Zugspannungen in der Dosenwand beim Übergangsbereich 15d am höchsten sind, kann dort der für die Verformung erwünschte Übergang in ein plastisches Fließen gewährleistet werden. Die Zugkräfte gehen vorzugsweise vom Zusammenwirken des erwähnten Klemmbereiches mit einer Spann- oder Rückhaltevorrichtung, insbesondere mit dem Stössel 16, aus.

20 Die in den Fig. 4a,b und 5a-d beschriebenen Ausführungsformen gehen davon aus, dass während der Verengung immer Zugkräfte bereitgestellt werden sollen. Weil aber mit dem bekannten Spin-Flow-Necking Verfahren bei kleinen Verengungen, insbesondere wenn lediglich eine Rille bzw. ein Vertiefungsring ausgebildet werden muss, keine Probleme mit 25 dem vorauszuschiebenden Materialwulst auftreten, wird gemäss einer bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, einen herkömmlichen Spin-Flow Schritt mit einem anschliessenden Verformungsschritt unter Zug zu kombinieren.

Fig. 7a und 7b veranschaulichen einen herkömmlichen Spin-Flow Schritt bei dem am Dosenkörper 1 mit einer Formrolle 20 und einer ersten sowie einer zweiten Stützrolle 21, 22 eine nach innen ausgebildete Rille 23, bzw. ein Vertiefungsring mit kleinerem Durchmesser, im Bereich des auszubildenden Halsteiles geformt wird. Die Formrolle 20 ist um eine Formrollenachse a2 drehbar gelagert. Die Stützrollen 21, 22 sind um eine Stützrollenachse a3 drehbar gelagert. Die Formrolle 20 drückt die Dosenwand mit einer Pressfläche 20a gegen

- die erste Stützrolle 21. Dabei gelangt eine erste Schrägläche 20b der Formrolle 20 über die Dosenwand in Verschiebungskontakt mit einer zweiten Schrägläche 21a der ersten Stützrolle 21. Weil die Formrolle 20 radial gegen die Dosenachse a gedrückt wird und sie in Achsrichtung verschiebbar gelagert ist, bewegt sie sich im Verschiebungskontakt mit der zweiten Schrägläche 21a gegen die zweite Stützrolle 22. Dazu muss die erste Stützrolle 21 in Achsrichtung unbeweglich angeordnet sein. Bei der weiteren Bewegung der Formrolle 20 radial gegen die Dosenachse a wird die zweite Stützrolle aufgrund des Verschiebungskontaktes zwischen einer dritten Schrägläche 22a der zweiten Stützrolle 22 und einer vierten Schrägläche 20c der Formrolle 20 in Achsrichtung von der ersten Stützrolle 21 weggedrückt. Dazu ist die zweite Stützrolle 22 in Achsrichtung verschiebbar gelagert und über eine nicht dargestellte Federeinrichtung mit der ersten Stützrolle 21 verbunden. Es versteht sich von selbst, dass beim Spin-Flow-Necking Schritt der Dosenkörper 1 um die Dosenachse a gedreht wird und die Rollen 20, 21 und 22 entsprechend mitdrehen.
- Fig. 8a zeigt einen Dosenkörper 1 mit einer Rille 23, die lediglich so tief und breit ausgebildet ist, wie es mit dem anhand der Fig. 7a und 7b beschriebenen Spin-Flow-Necking Verfahren ohne Faltenbildung in der Dosenwand möglich ist. Um einen nicht verengten Endbereich 24 ohne Faltenbildung zu verengen, wird ein Verfahrensschritt durchgeführt bei dem während der Verengung mit einer Verformungsfläche in der Dosenwand bei der Verformungsfläche Zugkräfte erzeugt werden. Anschliessend werden verschiedene Vorrichtungen beschrieben, mit denen eine Verengung unter Anwendung von Zugkräften erzielt werden kann.
- Fig. 8b zeigt eine Lösung, bei der die Formrolle 20 zweiteilig ausgeführt ist. Eine erste Teilrolle 25 umfasst einen Teil der Pressfläche 20a und die erste Schrägläche 20b. Eine zweite Teilrolle 26 umfasst einen Teil der Pressfläche 20a und die vierte Schrägläche 20c. Zum Ausbilden der Rille 23 werden die beiden Teilrollen 25, 26 zusammen wie die Formrolle 20 gemäss Fig. 7a und 7b eingesetzt. Die beiden Teilrollen 25, 26 sind über eine Abstandsverstellvorrichtung 27, vorzugsweise eine hydraulische Verstellvorrichtung, miteinander verbunden und um die Formrollenachse a2 drehbar gelagert. Die Abstandsverstellvorrichtung 27 macht nun während der Verengung des Endbereichs 24 mit der zweiten Teilrolle 26 und der zweiten Stützrolle 22, sowie der ersten Teilrolle 25 und der ersten Stützrolle 21 in der Dosenwand beim Bereich, der verengt wird, eine Zugkraft erzielbar. Weil die erste Stützrolle 21 in Achsrichtung festgehalten wird, bleibt auch die über die Dosenwand daran anstehende

- 22 -

- erste Teilrolle 25 in Achsrichtung am gleichen Ort. Bei der, von der Abstandsverstellvorrichtung 27 durch eine Verschiebungskraft 27a erzeugten, Erhöhung des Abstandes zwischen den beiden Teilrollen 25, 26 muss sich also die zweite Teilrolle 26 zusammen mit der über die Dosenwand daran anliegenden zweiten Stützrolle 22 gegen das offene Ende des
- 5 Dosenkörpers bewegen. Um den Endbereich 24 entlang des gesamten Umfangs zu verengen wird der Dosenkörper 1 in einer Aufnahme 32 um die Dosenachse a gedreht. Die Rollen 25, 26, 21, 22 drehen dabei passiv oder gegebenenfalls auch aktiv mit.
- Es handelt sich bei diesem Verengungsvorgang um einen Spin-Flow-Abstreck-Vorgang.
- 10 Das Wandmaterial wird im Kontaktbereich der Rollen 22 und 26 mittels Zugkräften um einen Abstreckbereich 28 gezogen. Der Abstreckbereich 28 wird von einem gekrümmten Übergangsbereich von der vierten Schrägläche 20c zur Pressfläche 20a gebildet. Weil die Dosenwand im Kontaktbereich des Verschiebungskontaktes also zwischen der vierten und der dritten Pressfläche 20c und 22a sowie zwischen der ersten und zweiten Pressfläche 20b
- 15 und 21a festgeklemmt ist, kann durch das Auseinanderbewegen der Teilrollen 25, 26 von der Abstandsverstellvorrichtung 27 eine Zugspannung im Bereich zwischen diesen beiden Rollenpaaren erzielt werden. Wie vorne beschrieben, wird dadurch gewährleistet, dass sich die Volumenelemente beim Verengen des Dosen Querschnittes gemäss einer zuggeprägten Umformungsart umformen. Bei der Verformung mit Zugkräften treten in Volumenelementen der Wand des Dosenkörpers 1, die an den Verengungsbereich der Verformungsfläche anliegen, resultierende Zugkräfte auf, die im wesentlichen entlang der Verformungsfläche gerichtet sind und ein Strecken des Volumenelementes erzielen, bzw. eine bei druckgeprägten Verformungen auftretende Erhöhung der Wandstärke verhindern. Damit sich im Verengungsbereich zwischen der dritten und vierten Schrägläche 22a und 20c
- 20 keine Falten bilden, wird die zweite Stützrolle 22 von einer Anpresseeinrichtung 29 gegen die zweite Teilrolle 26 bzw. gegen die erste Stützrolle 21 gedrückt. In der dargestellten Ausführungsform ist die Anpresseeinrichtung 29 um die Stützrollenachse a3 drehbar gelagert und umfasst einen Haltestab 30 der mit der ersten Stützrolle 21 verbunden ist und an dem die zweite Stützrolle verschiebbar geführt ist, wobei eine Feder 31 die zweite Stützrolle 22 gegen die erste drückt. Die Abstandsverstellvorrichtung bewegt das eine Rollenpaar 26, 22
- 25 soweit vom anderen Rollenpaar 25, 21 weg, bis sich, wie in Fig. 8c dargestellt, der verengte Bereich zum offenen Dosenende erstreckt.

Wenn ausgehend von einem Dosendurchmesser von 53mm eine Verengung auf einen Durchmesser von 25mm erzielt werden muss, so wird dies vorzugsweise mit zwei Verengungsstufen gemacht. Mit der ersten Verengung gemäss den Fig. 8a bis 8c wird eine Reduktion auf einen Durchmesser von beispielsweise 38mm erzielt. Anschliessend wird gemäss den Fig. 8d und 8e eine Rille 23' ausgebildet. Falls die Rille 23' genügt, um den gewünschten Dosenabschluss auszubilden, so wird der Endbereich 24' abgetrennt. Gegebenenfalls wird gemäss der Fig. 8f der Endbereich 24 auf den Innendurchmesser der Rille 23' verengt. Zum Durchführen der zweiten Verengung werden Rollen 21', 22', 25' und 26' verwendet. Damit eine gewünschte Halsform bereitgestellt werden kann, müssen die ersten Schräglächen 20b bzw. 20b' und die zweiten Schräglächen 21a, 21a' entsprechend der gewünschten Form ausgebildet werden.

Fig. 9 zeigt eine weitere Vorrichtung, mit der eine Verengung unter Anwendung von Zugkräften erzielt werden kann. Diese Vorrichtung ist analog aufgebaut zur Lösung gemäss Fig. 8b, umfasst aber anstelle der Teilrollen 25, 26 einen ersten und einen zweiten Formring 33 und 34. Die Formringe 33 und 34 wirken mit ihren Innenflächen mit den Stützrollen 21 und 22 zusammen. Weil die Innenflächenflächen der Formringe 33, 34 in Umfangsrichtung gleich gekrümmmt sind, wie die Aussenflächen der Stützrollen 21 und 22, ist die Klemmwirkung an der Dosenwand erhöht, was das Erzielen der gewünschten Zugkraft im Dosenwandbereich, der mit den Formringen 33, 34 und Stützrollen 21, 22 in Kontakt ist, verbessert. Um die Zugkräfte bereitzustellen zu können, ist zwischen den beiden Formringen 33, 34 eine Abstandsverstellvorrichtung 27', vorzugsweise mit zwei Hydraulikzylindern angeordnet. Die Formringe 33, 34 sind mit einer gemeinsame Welle 35 verbunden und über diese Welle 35 drehbar gelagert. Das Wandmaterial wird in einem Kontaktbereich des Formringes 34 und der zweiten Stützrolle 22 unter Zug um einen Abstreckbereich 28' bewegt. Der Abstreckbereich 28' wird von einem gekrümmten Übergangsbereich von der vierten Schrägläche 20c zur Pressfläche 20a gebildet.

Fig. 10b, 10c und 10d zeigen eine weitere Vorrichtung, mit der eine Verengung unter Anwendung von Zugkräften erzielt werden kann. Gemäss Fig. 10a wird zuerst mit einem Spin-Flow-Schritt eine nach innen ausgeformte Rille 23 ausgebildet. Anschliessend wird diese Rille 23 von einer Abstreckvorrichtung 39 unter Anwendung von Zugkräften bis zum offenen Dosenende abgestreckt. Für das Abstrecken umfasst die Abstreckvorrichtung 39 zwei Abstützhalbringe 36, zwei Abstreckhalbringe 37 und ein Abstreckinnenteil 38. Gemäss Fig.

- 10b wird das offene Dosenende in die Abstreckvorrichtung 39 eingeführt, während die Abstützhalbringe 36 und die Abstreckhalbringe 37 radial nach aussen verschoben sind. In der dargestellten Ausführungsform wird die Abstreckvorrichtung 39 mit einem Haltestab 41 auf das offene Dosenende bewegt. Am Haltestab 41 ist ein erstes Tragelement 40 befestigt an
- 5 dem die Abstreckhalbringe 37 radial zur Dosenachse a beweglich gelagert sind. Um die Abstreckhalbringe 37 zwischen je einer äusseren und einer inneren Endlage bewegen zu können, ist eine erste Radialbetätigung 42, vorzugsweise mit mindestens einem Betätigungszyylinder, vorgesehen.
- 10 Wenn die Abstreckhalbringe 37 gemäss Fig. 10c in der inneren Endlage sind, so liegt je eine Verengungsfläche 37a beider Abstreckhalbringe 37 an der, dem offenen Dosenende zugewandten, ersten Schulter der Rille 23 an. Dem im wesentlichen zylindrischen Vertiefungsbereich der Rille 23 ist je eine Formfläche 37b beider Abstreckhalbringe 37 zugeordnet. Im Doseninneren liegt eine passende Innenteil-Schrägfläche 38a des Abstreckkinnenteils 38 an der ersten Schulter der Rille 23 und somit indirekt an der Verengungsfläche 37a an. Gegebenenfalls erstreckt sich das Abstreckkinnenteil 38 mit einer zylindrischen Stützfläche 38b soweit in das Innere des Dosenkörpers 1, dass während des Abstreckschrittes der gesamte abgestreckte Bereich von der Stützfläche 38b abgestützt wird. Die Abstützhalbringe 36 werden an die zweite Schulter der Rille 23 angelegt, indem sie radial zur Dosenachse a nach innen bewegt werden. Die radiale Bewegung nach innen könnte von der ersten Radialbetätigung 42 erzielt werden. In der dargestellten Ausführungsform ist dazu aber eine zweite Radialbetätigung 43 vorgesehen, wobei die Führung der Abstützhalbringe 36 an einem zweiten Tragelement 44 erfolgt. Das zweite Tragelement 44 ist über eine Abstreckbetätigung 45, vorzugsweise über zwei Hydraulikzylinder, mit dem ersten Tragelement 40 verbunden.

Wenn nun die Abstützhalbringe 36 und die Abstreckhalbringe 37 an der Rille 23 anliegen, kann mit der Abstreckbetätigung 45 der Abstand zwischen den Abstützhalbringen 36 und den Abstreckhalbringen 37 erhöht werden. Dabei werden Zugkräfte in die Dosenwand eingeleitet und die Dosenwand zwischen den Verengungsflächen 37a und der Innenteil-Schrägfläche 38a verengt. Um beim Verengen eine Faltenbildung zu verhindern, wird die Verengung unterhalb einer kritischen Durchmesserreduktion gewählt und vorzugsweise mittels einer Pressvorrichtung 46 eine Presskraft zwischen den Verengungsflächen 37a und der Innenteil-Schrägfläche 38a bereitgestellt. Das Wandmaterial wird im Kontaktbereich der

- 25 -

Abstreckhalbringe 37 und des Abstreckinnenteils 38 mittels Zugkräften um einen Abstreckbereich 28“ gezogen. Der Abstreckbereich 28“ wird von einem gekrümmten Übergangsbe-
reich von der Verengungsfläche 37a zur Formfläche 37b gebildet. Das Zusammenwirken
der Zugkräfte mit dem Abstreckbereich 28“ ermöglicht gemäss Fig. 10d einen Abstreckvor-
5 gang bei dem die Dosenwand von der Rille 23 bis zum offenen Dosenende ohne Faltenbil-
dung auf den Durchmesser der Rille 23 verengt werden kann. Nach dem Abstrecken kann
die Abstreckvorrichtung 39 vom Dosenkörper 1 weg bewegt werden.

- Versuche haben gezeigt, dass das Dosenmaterial nach einem ersten Abstreckvorgang nur
10 wenig härter ist und dass daher ein zweiter Verengungsschritt mit dem Ausbilden einer Rille
23 und anschliessendem Abstrecken problemlos durchgeführt werden kann. Die weiteren
Verengungsschritte führen im wesentlichen zu keiner weiteren Materialverhärtung, so dass
mehrere Verengungsschritte mit Rillenbildung und Abstrecken nacheinander ausgeführt
werden können. Mit den nacheinander durchgeführten Verengungsschritten, die jeweils zu-
15 mindest während eines Teilschrittes einen Dosenwandbereich unter Zug um eine Verfor-
mungsfläche bewegen, können zylindrische Dosenkörper, vorzugsweise aus Stahlblech und
insbesondere mit Dekorfolien, am offenen Ende verengt werden, ohne dass der Dosenkörper
und/oder die gegebenenfalls vorgesehene Dekorfolie beschädigt wird. Dabei muss le-
diglich die Verengung der einzelnen Verengungsschritte genügend klein gewählt werden.
20 Bei kleinen Verengungsschritten müssen für eine grosse Gesamtverengung entsprechend
viele Verengungsschritte nacheinander durchgeführt werden. Die erfindungsgemäße Lö-
sung kann somit für alle Dosendurchmesser und unabhängig davon, wie der Dosenkörper
hergestellt wurde, eingesetzt werden.
25 Es versteht sich von selbst, dass die beschriebenen Verengungsverfahren und Verengungs-
vorrichtungen auch in anderen Kombinationen eingesetzt werden können.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ausbilden eines Halsteiles (1b) am offenen Ende eines zylindrischen Dosenkörpers (1), bei welchem Verfahren zumindest ein Verengungsschritt durchgeführt wird, bei dem zumindest ein Teilbereich einer Verformungsfläche (2a, 13a, 15a', 28, 28', 28'') eines Verformungswerkzeuges (2, 13, 15, 26, 34, 37) in verformenden Kontakt zum Dosenkörper (1) gelangt, **dadurch gekennzeichnet, dass während zumindest eines der Verengungsschritte Zugkräfte in Richtung der Dosenachse (a) in die Dosenwand eingeleitet werden, wobei die Zugkräfte in der Dosenwand mit dem Verformungswerkzeug (2, 13, 15, 26, 34, 37) so zusammenwirken, dass sich Volumenelemente des umzuformenden Dosenwandbereiches zumindest teilweise in Achsrichtung ausdehnen.**
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass die Verformungsfläche (2a, 13a, 15a', 28, 28', 28'') gekrümmmt ist und das Wandmaterial des Dosenkörpers (1) beim Verformungswerkzeug (2, 13, 15, 26, 34, 37) unter Zug zumindest an einem in Achsrichtung gekrümmten Teilbereich der Verformungsfläche (2a, 13a, 15a', 28, 28', 28'') geführt wird, wobei das Wandmaterial des Dosenkörpers (1) beim gekrümmten Teilbereich aufgrund erhöhter innerer Kräfte in einen plastischen bzw. verformbaren Zustand gebracht wird.**
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass vor dem zumindest einen Verengungsschritt unter Anwendung von Zugkräften zumindest ein stauchender oder ein Spin-Flow Verformungsschritt mit einem Einziehring (2'), bzw. einer Spin-Flow-Formrolle (20) oder einem Spin-Flow-Formring (34) durchgeführt wird, welcher Verformungsschritt eine Verengung beim offenen Dosenende erzielbar macht, und der zumindest eine Verengungsschritt unter Anwendung von Zugkräften die Zugkräfte zwischen dem Verformungswerkzeug (2, 13, 15, 26, 34, 37) und einer Spannvorrichtung (8) beim offenen Dosenende, einem die Dosenwand reibungsschlüssig mitnehmenden Mitnahmeelement (7), oder einem Abstützelement (12, 16, 25, 33, 36) erzeugt werden.**
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei Bearbeitungsschritte mit je mindestens einem stauchenden oder einem Spin-Flow**

Verformungsschritt und je einem anschliessenden Verengungsschritt unter Anwendung von Zugkräften durchgeführt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zum Durchführen eines Verengungsschrittes unter Anwendung von Zugkräften die Verformungsfläche (13a, 15a', 28, 28', 28'') relativ zum geschlossenen Ende des Dosenkörpers in Richtung der Dosenachse (a) und gegebenenfalls auch senkrecht dazu, bewegt wird, wobei die Verformungsfläche (13a, 15a', 28, 28', 28'') als ringförmige Aussen- oder Innenfläche um eine Werkzeugachse (a1, a2, a) ausgebildet ist, welche Werkzeugachse (a1, a2, a) im wesentlichen parallel zur Dosenachse (a) verläuft.

- 10 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Abstützelement (14) in Achsrichtung gegen das offene Dosenende hin bewegt wird und dabei eine der bewegten Verformungsfläche (13a, 15a') zugeordnete Abstützfläche (14b) bereitstellt, wobei die Bewegungen des Abstützelementes (14) und der Verformungsfläche (13a, 15a'), sowie die Ausbildung der Abstützfläche (14b) so gewählt sind, dass die Verformungsfläche (13a, 15a') mit abnehmender Distanz zum offenen Dosenende zunehmend gegen einen engeren Abschnitt des Abstützelementes (14) drückt.

- 20 7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugkräfte zwischen einer Halterung des Dosenkörpers (1) und einer Spannvorrichtung (6, 8) beim offenen Dosenende oder einem Klemmbereich bei dem die Dosenwand zwischen der bewegten Verformungsfläche (13a, 15a') und der Abstützfläche (14b) reibungsschlüssig gehalten ist, erzeugt werden.

- 25 8. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zum Durchführen eines Verengungsschrittes unter Anwendung von Zugkräften der Abstand zwischen einem Rückhalteelement (25, 33, 36) und der Verformungsfläche (13a, 15a', 28, 28', 28'') unter Kraftaufwand erhöht wird, wobei das Rückhalteelement (25, 33, 36) und die Verformungsfläche (13a, 15a', 28, 28', 28'') je an einander gegenüberliegenden Schultern einer Rille (23) in der Dosenwand anliegen und vorzugsweise der Dosenkörper (1), das Rückhaltelement (25, 33) und die Verformungsfläche (13a, 15a', 28, 28') um ihre jeweilige Achse (a, a2) gedreht werden.

9. Vorrichtung zum Ausbilden eines Halsteiles (1b) am offenen Ende eines zylindrischen Dosenkörpers (1), mit mindestens einer Verengungseinrichtung, die zumindest ein Verformungswerkzeug (2, 13, 15, 26, 34, 37), mit einer Verformungsfläche (2a, 13a, 15a', 28, 28', 28'') und einer Haltevorrichtung (12, 16, 17, 25, 33, 36) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der Verengungseinrichtungen eine Kraftbeaufschlagungs-Einrichtung (5, 9, 27, 27', 45) zum Beaufschlagen der Dosenwand mit Zugkräften (4) in Richtung der Dosenachse (a) umfasst, wobei die Kraftbeaufschlagungs-Einrichtung (5, 9, 27, 27', 45) im Bereich des offenen Dosenendes zwischen der Verformungsfläche (2a, 13a, 15a', 28, 28', 28'') und der Haltevorrichtung (12, 16, 17, 25, 33, 36) Kräfte erzielbar macht, die form- oder reibungsschlüssig an die Dosenwand übertragbar sind, so dass sich beim Bearbeiten des Halsteiles (1b) mit dem Verformungswerkzeug (2, 13, 15, 26, 34, 37) Volumenelemente des umzuformenden Dosenwandbereiches zumindest teilweise in Achsrichtung ausdehnen.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine weitere Verengungseinrichtung mit einem Einziehring (2') zum Durchführen eines stauchenden Verformungsschrittes oder eine Spin-Flow-Necking-Einrichtung (20-22) zum Ausbilden einer Rille (23) angeordnet ist, welcher ein Dosenkörper vor der Bearbeitung durch die mindestens eine Verengungseinrichtung mit einer Kraftbeaufschlagungs-Einrichtung (5, 9, 27, 27', 45) zuführbar ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Verengungseinrichtung mit der Kraftbeaufschlagungs-Einrichtung (5, 9) ein Verformungswerkzeug (2) mit einer Verformungsfläche (2a) in der Form einer ringförmig, geschlossenen Innenfläche mit einer in Achsrichtung konkaven Form und die Kraftbeaufschlagungs-Einrichtung (5, 9) eine Spannvorrichtung (8) zum Halten des offenen Dosenendes oder ein, sich in einen zylindrischen Bereich des Verformungswerkzeuges (2) erstreckendes, die Dosenwand reibungsschlüssig mitnehmendes, Mitnahmeelement (7) umfasst.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass bei der mindestens einen Verengungseinrichtung mit der Kraftbeaufschlagungs-Einrichtung (27, 27) der Haltevorrichtung (25, 33) eine erste Stützrolle (21) und der Verformungsfläche (28, 28')

eine zweite Stützrolle (22) zugeordnet ist, wobei die beiden Stützrollen (21, 22) bei der Bearbeitung eines Dosenkörpers (1) in dessen Inneren angeordnet sind und die erste Stützrolle (21) in Achsrichtung festhaltbar sowie die zweite Stützrolle (22) von einer An-

presseinrichtung (29) in Achsrichtung gegen die Verformungsfläche (28, 28', 28'') pressbar ist.

5

13. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Verengungseinrichtung mit der Kraftbeaufschlagungs-Einrichtung (27, 27', 45) der Verformungsfläche (28'') ein Abstreckinnenteil (38) zugeordnet ist, welches bei der Bearbeitung eines Dosenkörpers (1) in dessen Inneren angeordnet ist und vorzugsweise von einer Pressvorrichtung (46) gegen die Verformungsfläche (28'') pressbar ist.

10

14. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Verformungsfläche (13a, 15a') als ringförmige Aussen- oder Innenfläche um eine Werkzeugachse (a1) ausgebildet ist, welche Werkzeugachse (a1) im wesentlichen parallel zur Dosenachse (a) verläuft und von einer Bewegungsvorrichtung um die Dosenachse (a) und in Richtung der Dosenachse (a) bewegbar ist, wobei ein die Verformung erzeugender Kontaktbereich der Verformungsfläche (13a, 15a') quer zur Dosenachse (a) sowie in Richtung der Dosenachse (a) bewegbar ist, so dass die gewünschte Halsform ausgebildet werden kann.

15

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Verformungsfläche (13a, 15a') ein Abstützelement (14) zugeordnet ist, das während der Bearbeitung im Doseninneren in Achsrichtung gegen das offene Dosenende hin bewegbar ist und dabei eine dem bewegten Kontaktbereich zugeordnete Abstützfläche (14a) bereitstellt, wobei die Bewegungen des Abstützelementes (14) und des Verformungswerkzeuges (13, 15), sowie die Ausbildung der Abstützfläche (14a) so gewählt sind, dass die Verformungsfläche (13a, 15a') mit abnehmender Distanz zum offenen Dosenende zunehmend gegen einen engeren Abschnitt des Abstützelementes (14) drückt.

20

30

16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass zum Be- reitstellen der Zugkräfte eine Halterung (12, 16, 17) zum Halten des Dosenkörpers (1) und eine Spannvorrichtung (8) zum Halten des offenen Dosenende oder eine Klemmanordnung, welche die Dosenwand zwischen der bewegten Verformungsfläche

- 30 -

(13a, 15a') und der Abstützfläche (14a) reibungsschlüssig haltbar macht, vorgesehen sind.

17. Dose mit einem Halsteil am offenen Ende eines zylindrischen Dosenkörpers (1) hergestellt nach einem Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis zwischen der Wandstärke im Halsbereich und der Wandstärke im zylindrischen Bereich maximal 80% des Verhältnis zwischen dem Durchmesser im zylindrischen Bereich und dem Durchmesser im Halsbereich beträgt, vorzugsweise aber die Wandstärke im Halsbereich und die Wandstärke im zylindrischen Bereich im wesentlichen gleich gross sind, wobei die reduzierte Zunahme, oder gegebenenfalls Abnahme, der Wandstärke beim Ausbilden des Halsteiles durch die zumindest bei einem Verformungsschritt eingesetzte Zugkraft erzielt wird.
5
18. Dose nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandstärke im Halsbereich kleiner ist als die Wandstärke im zylindrischen Bereich.
10
15

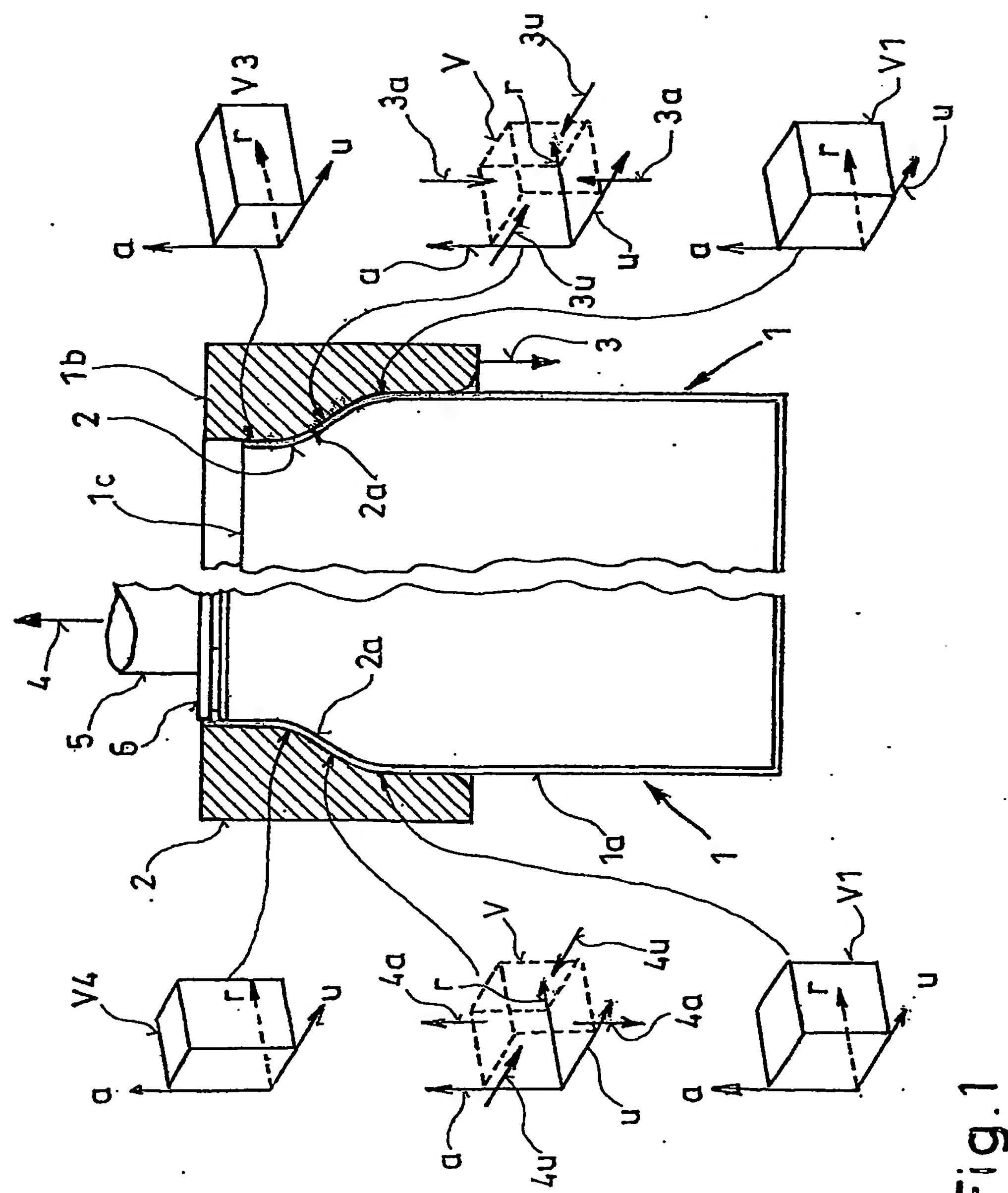


Fig. 1

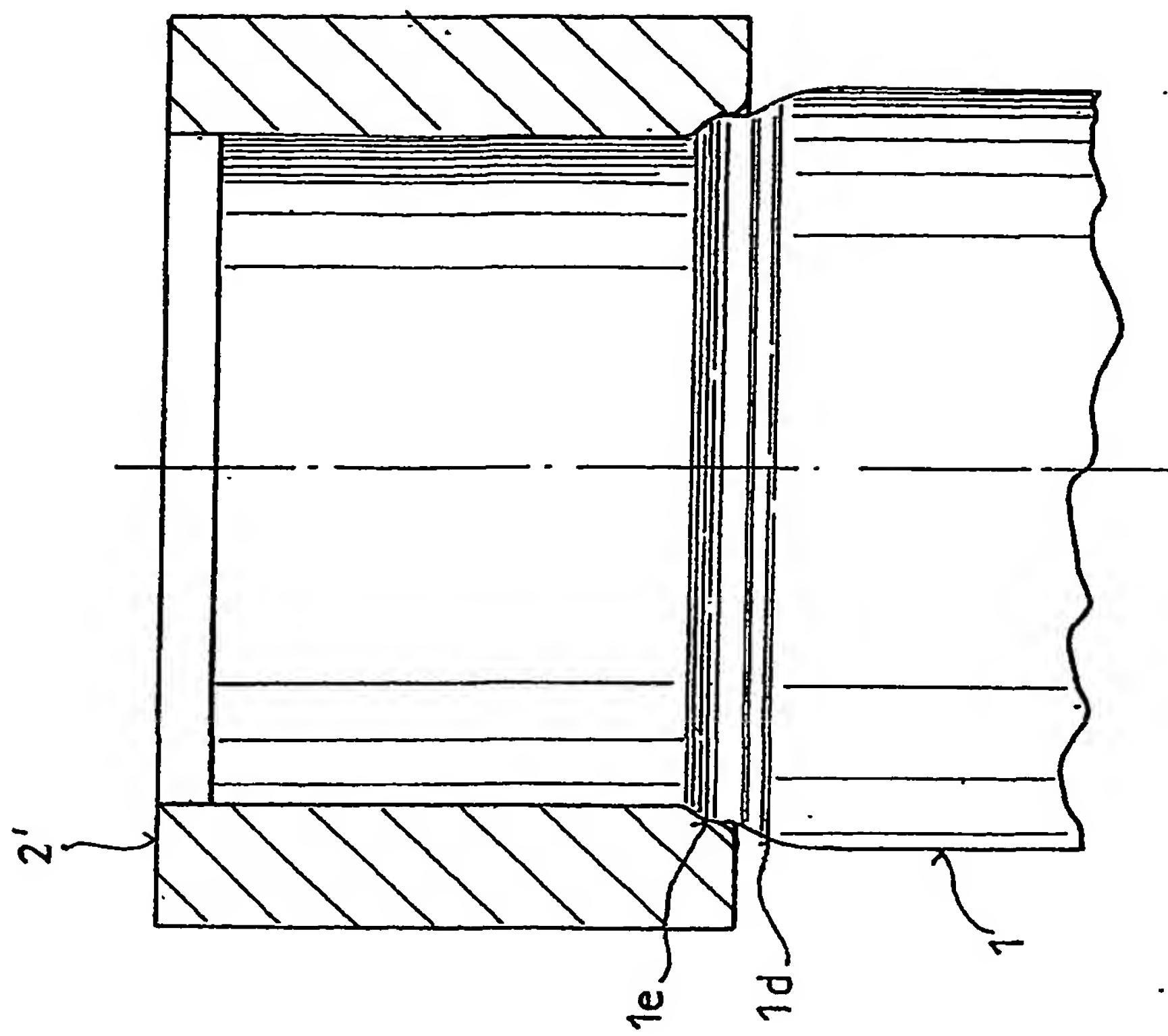


Fig. 2b

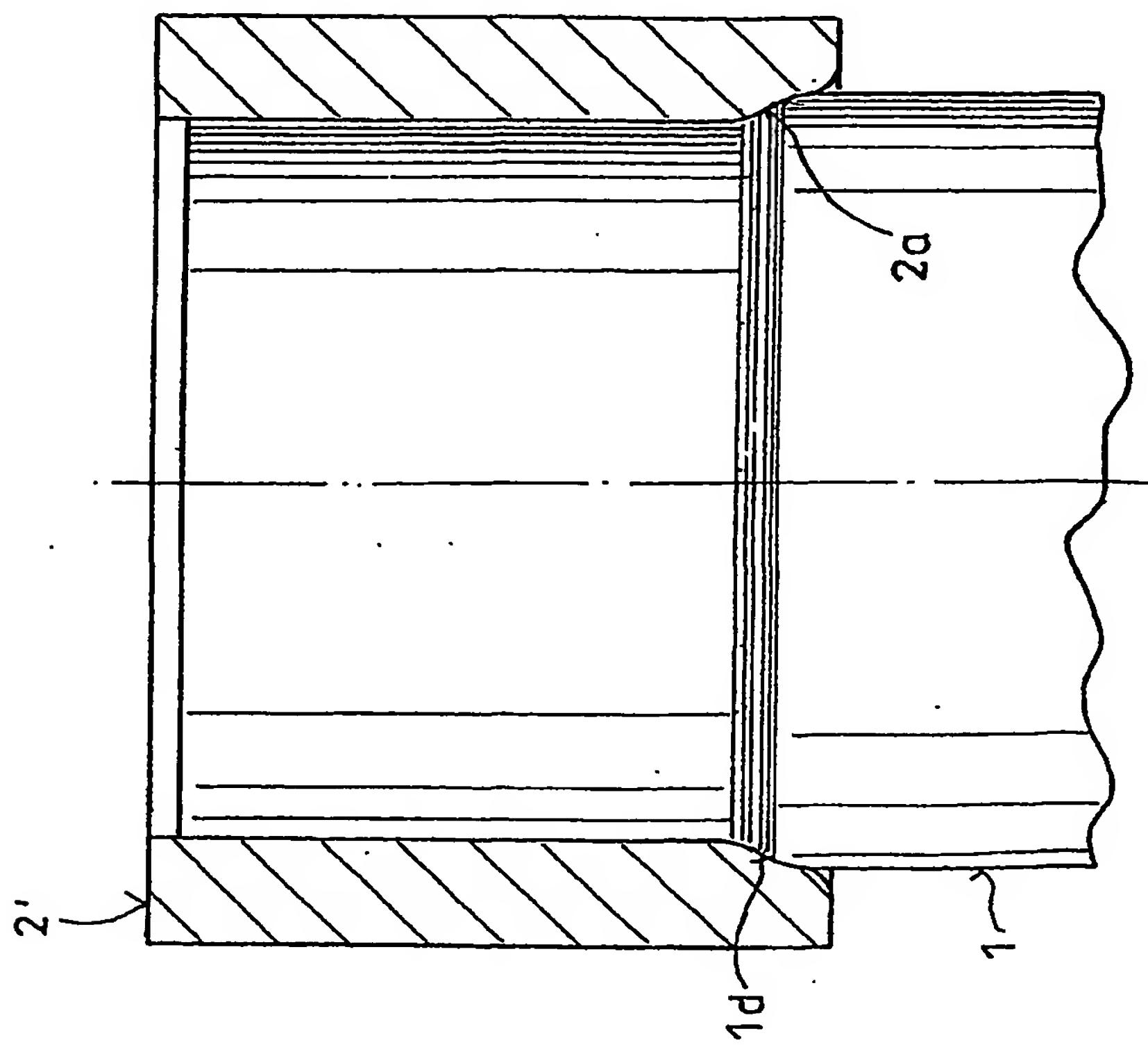


Fig. 2a

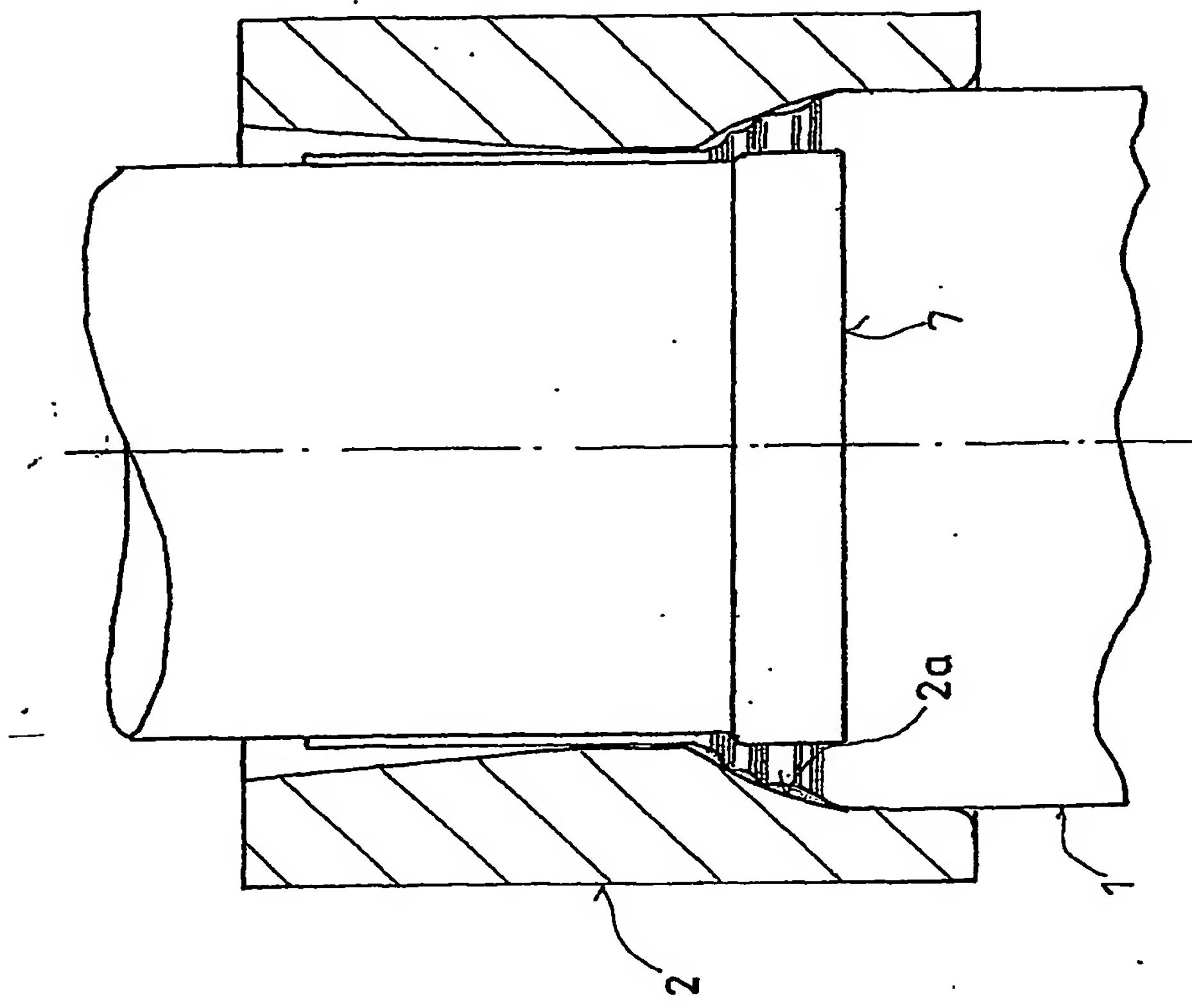


Fig. 2d

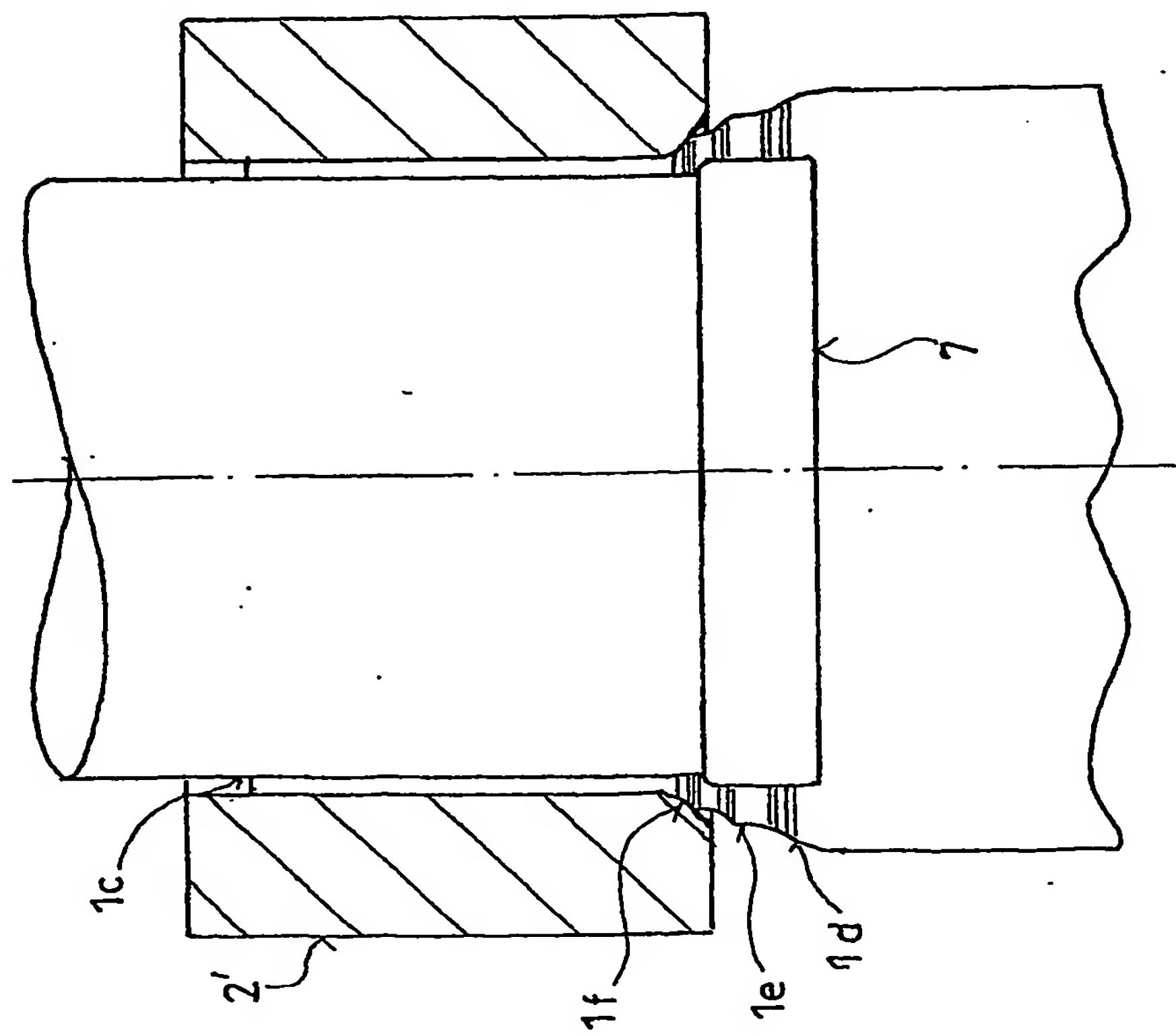


Fig. 2c

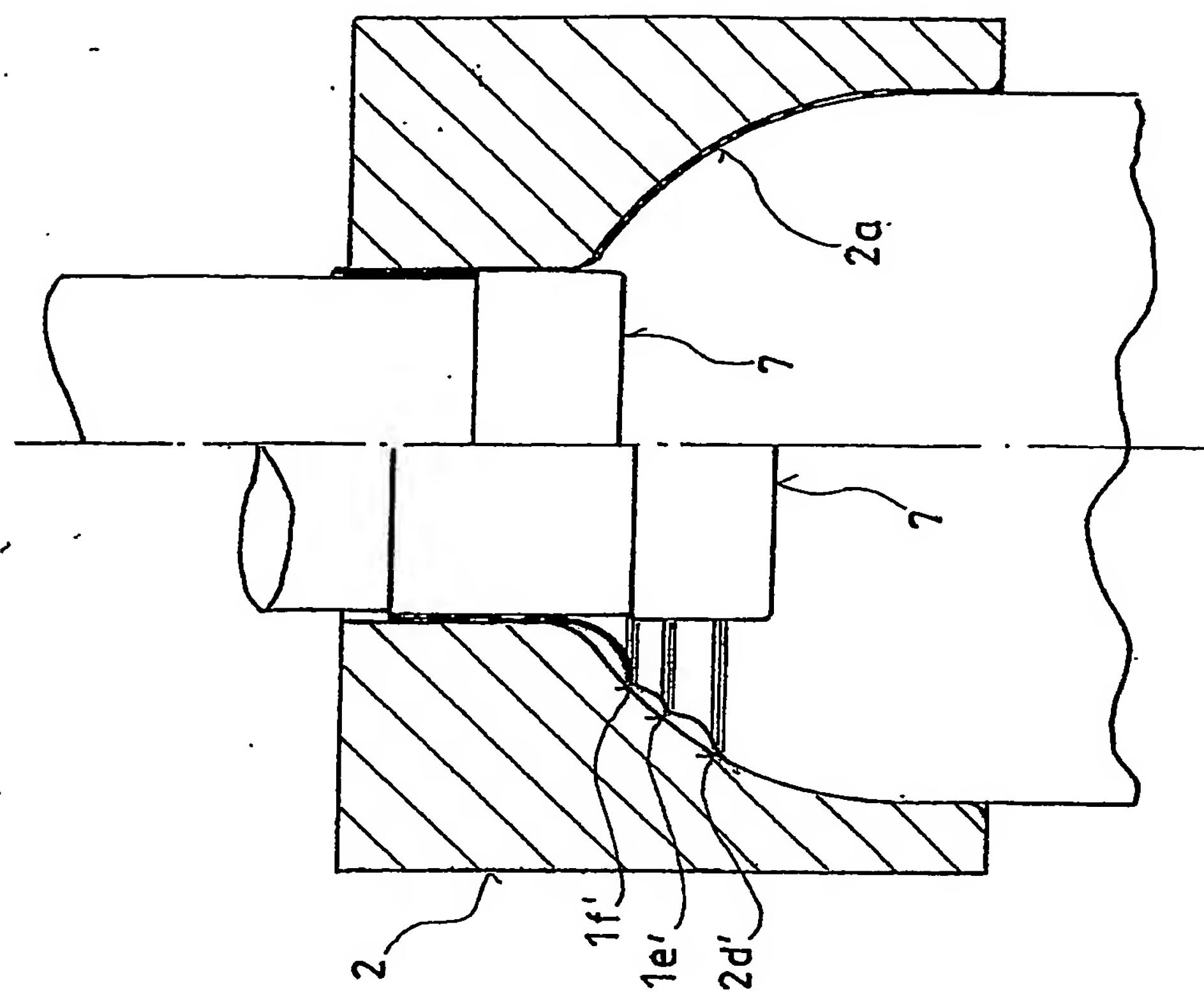


Fig. 2f

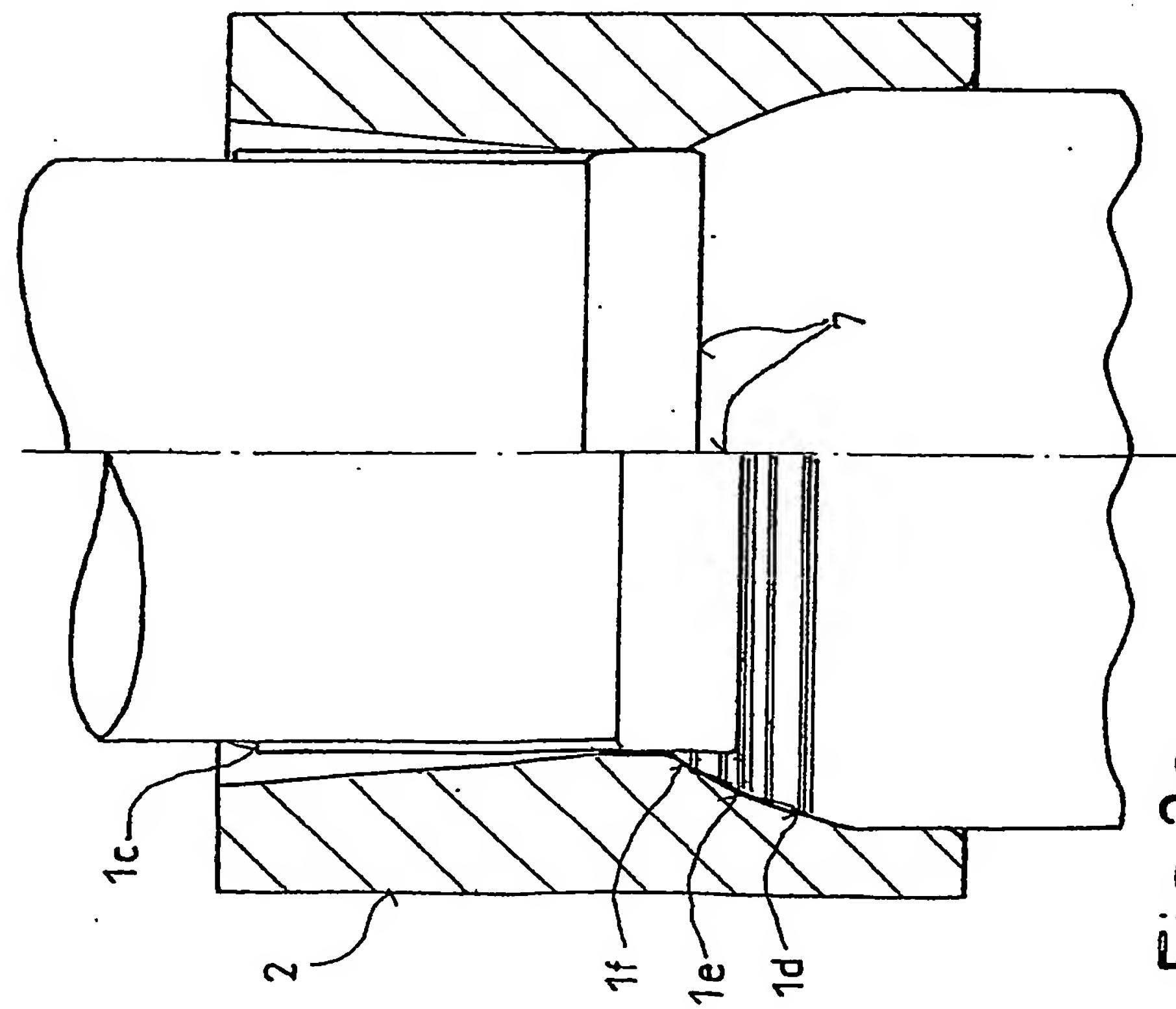


Fig. 2e

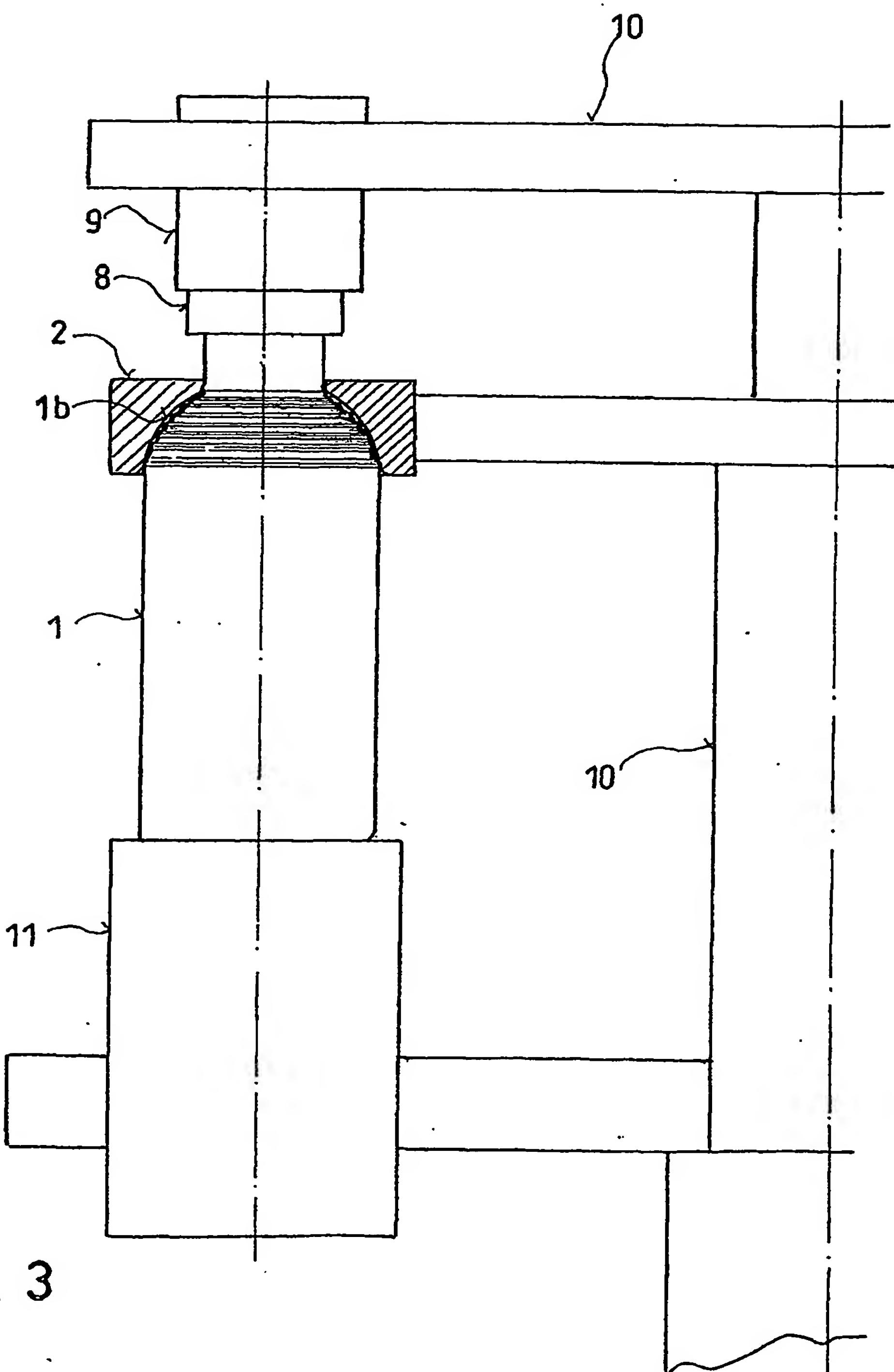


Fig. 3

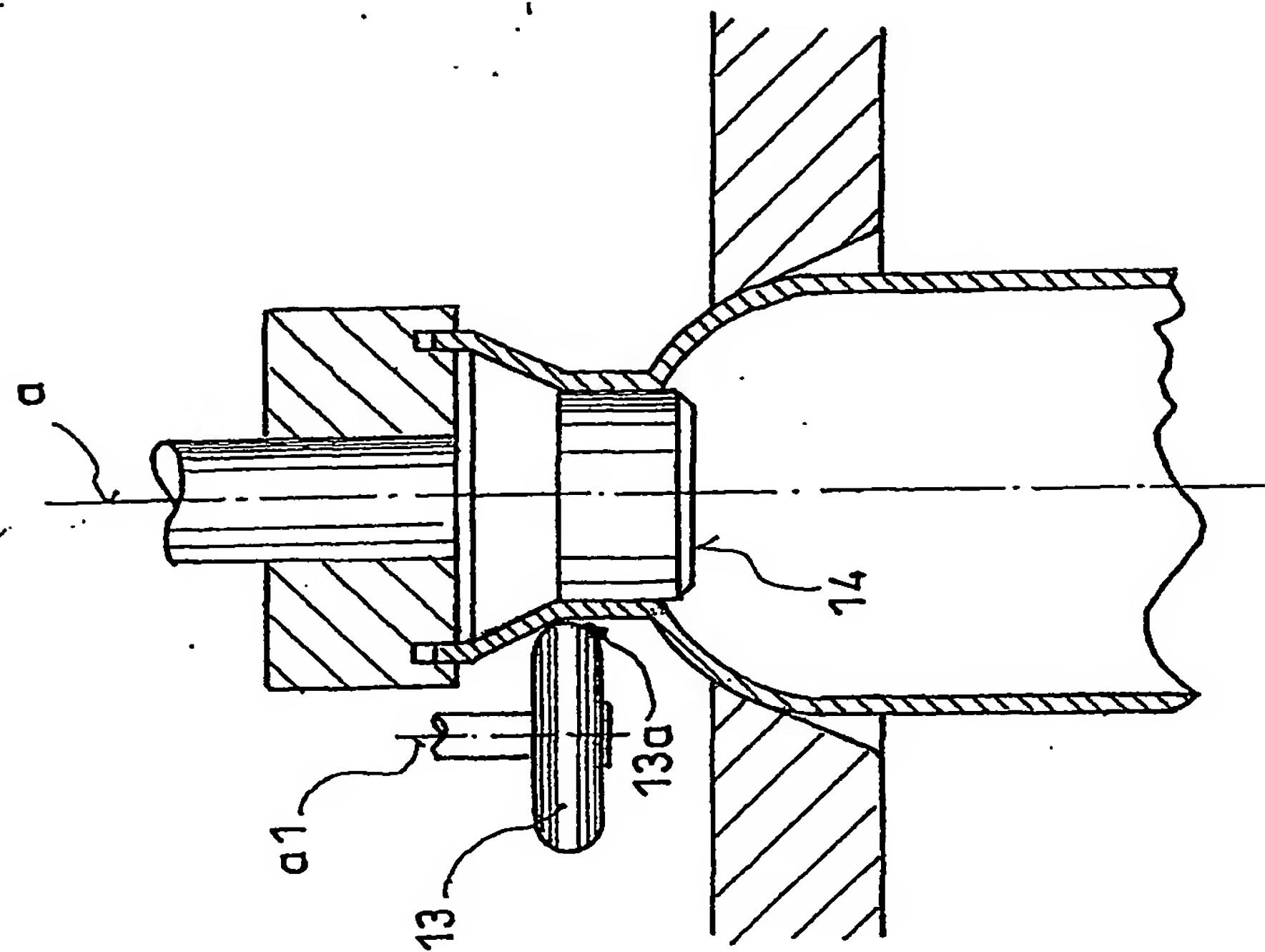


Fig. 4b

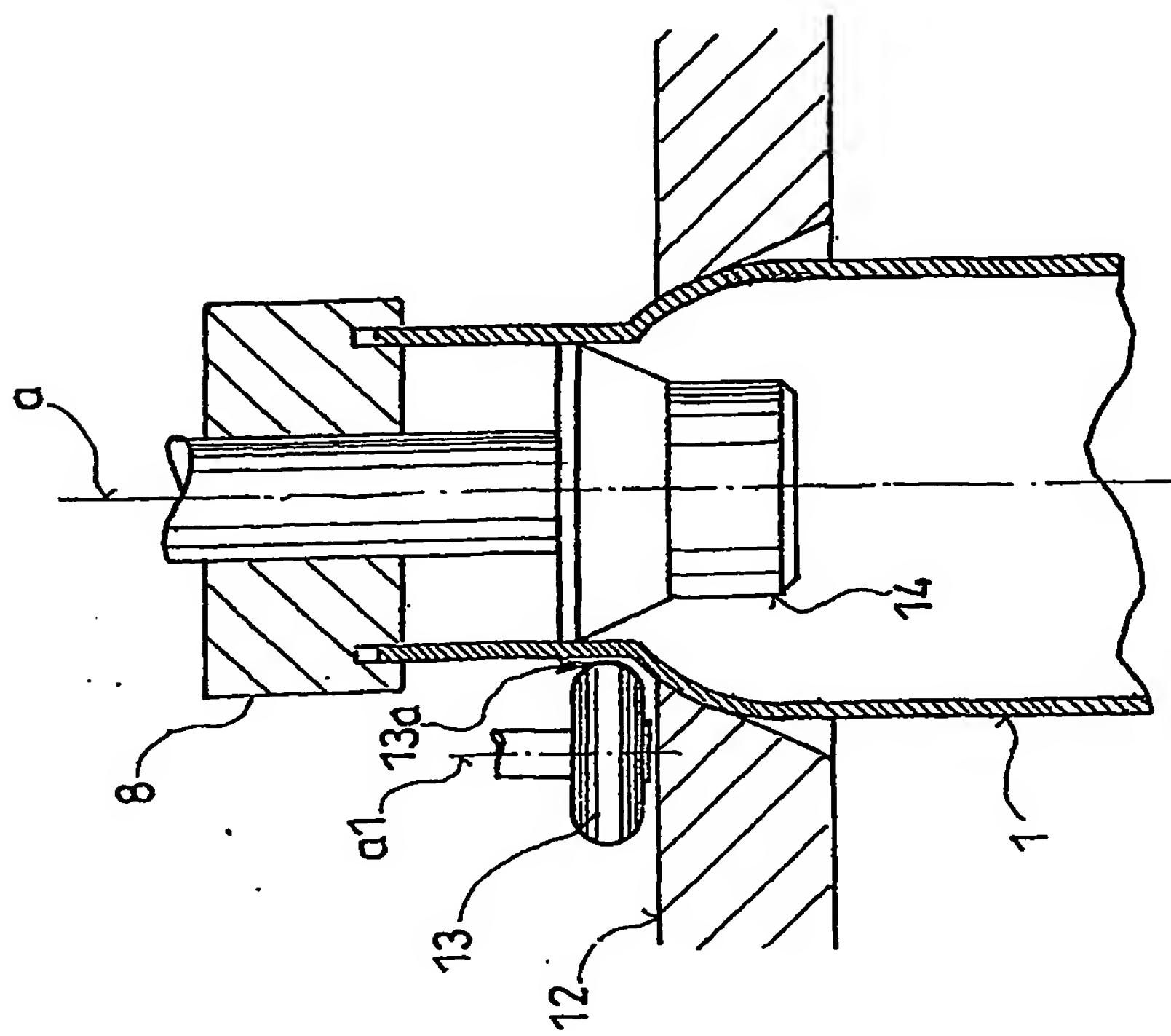
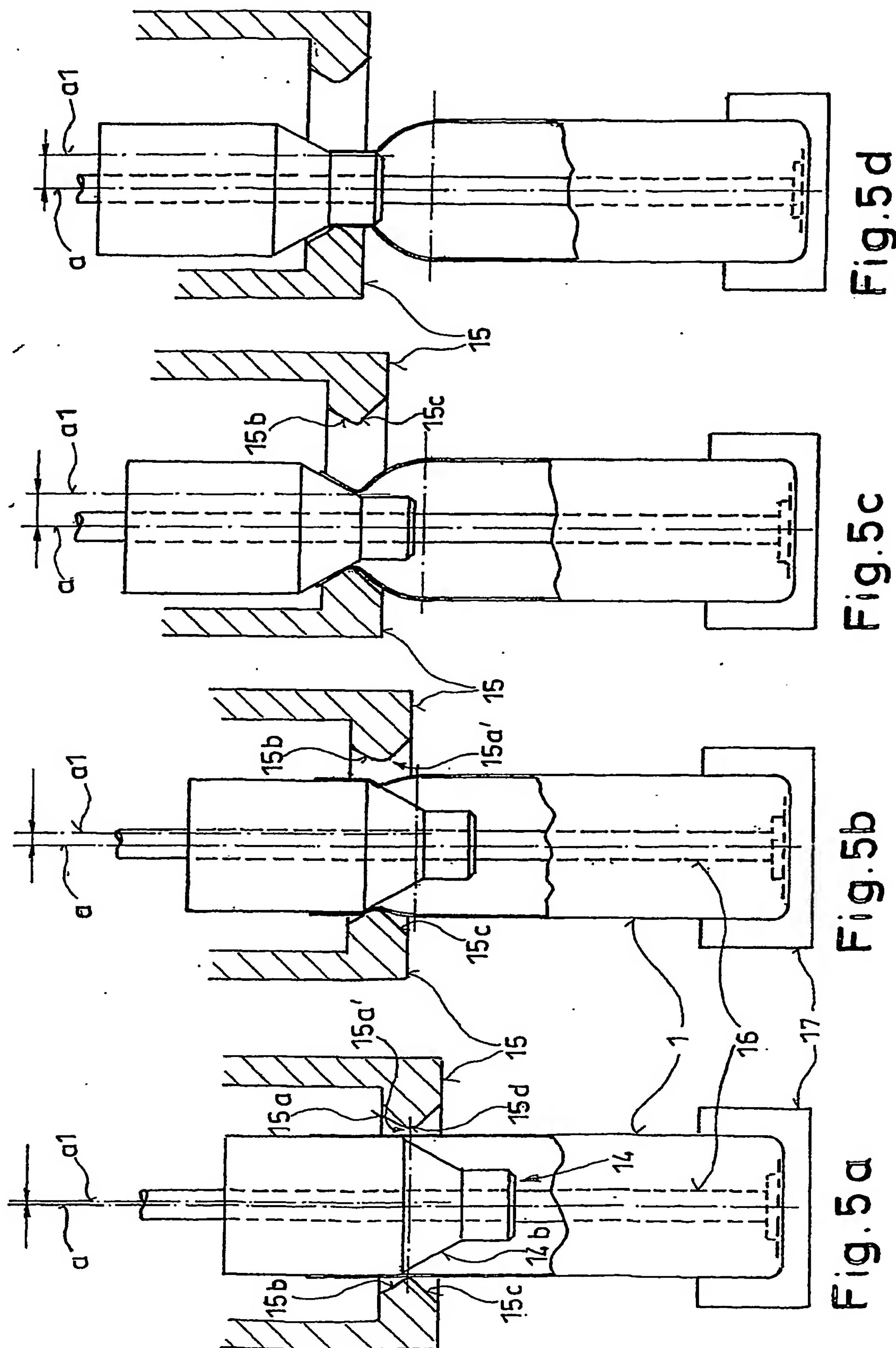


Fig. 4a



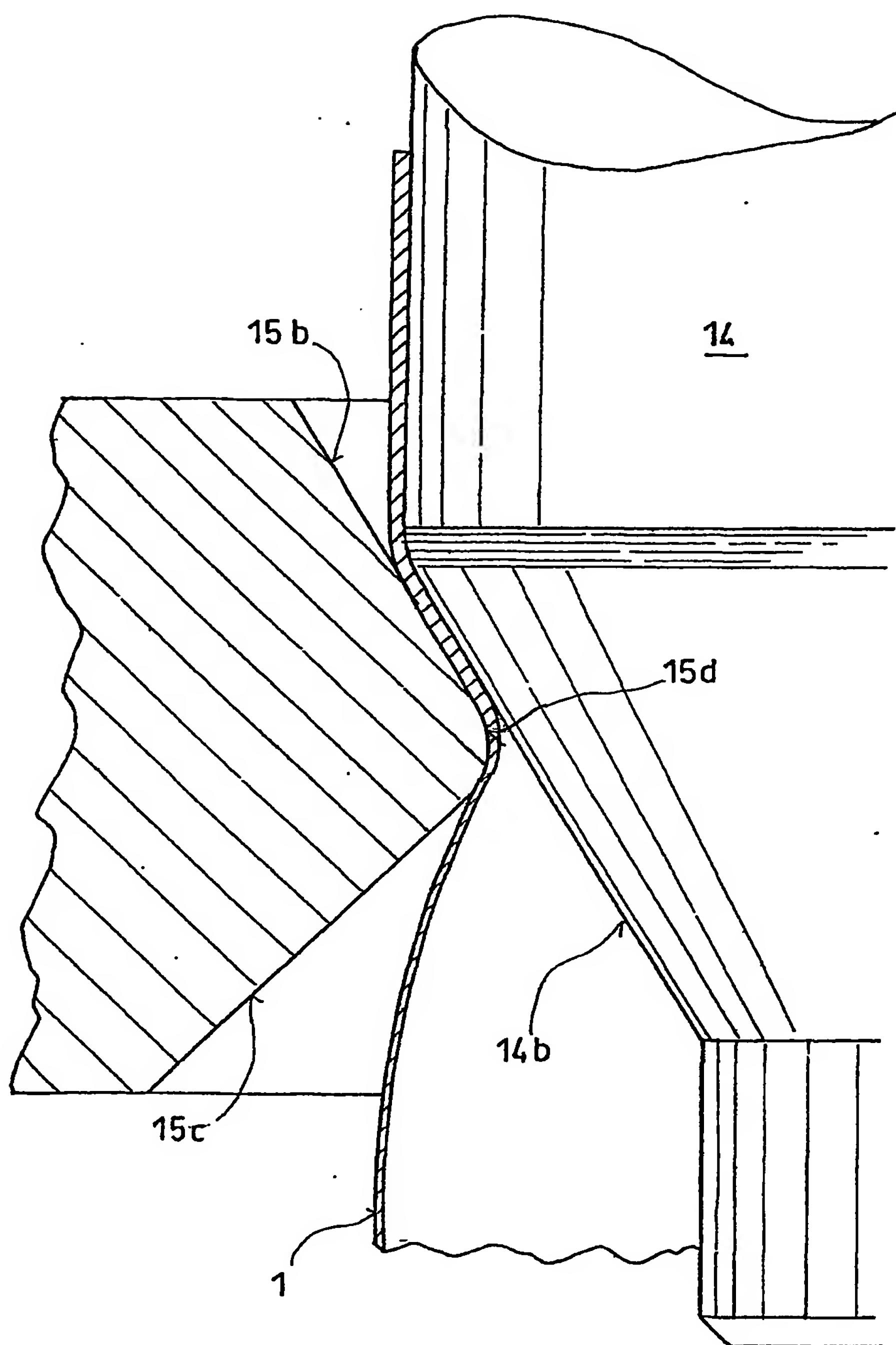


Fig. 6

9/11

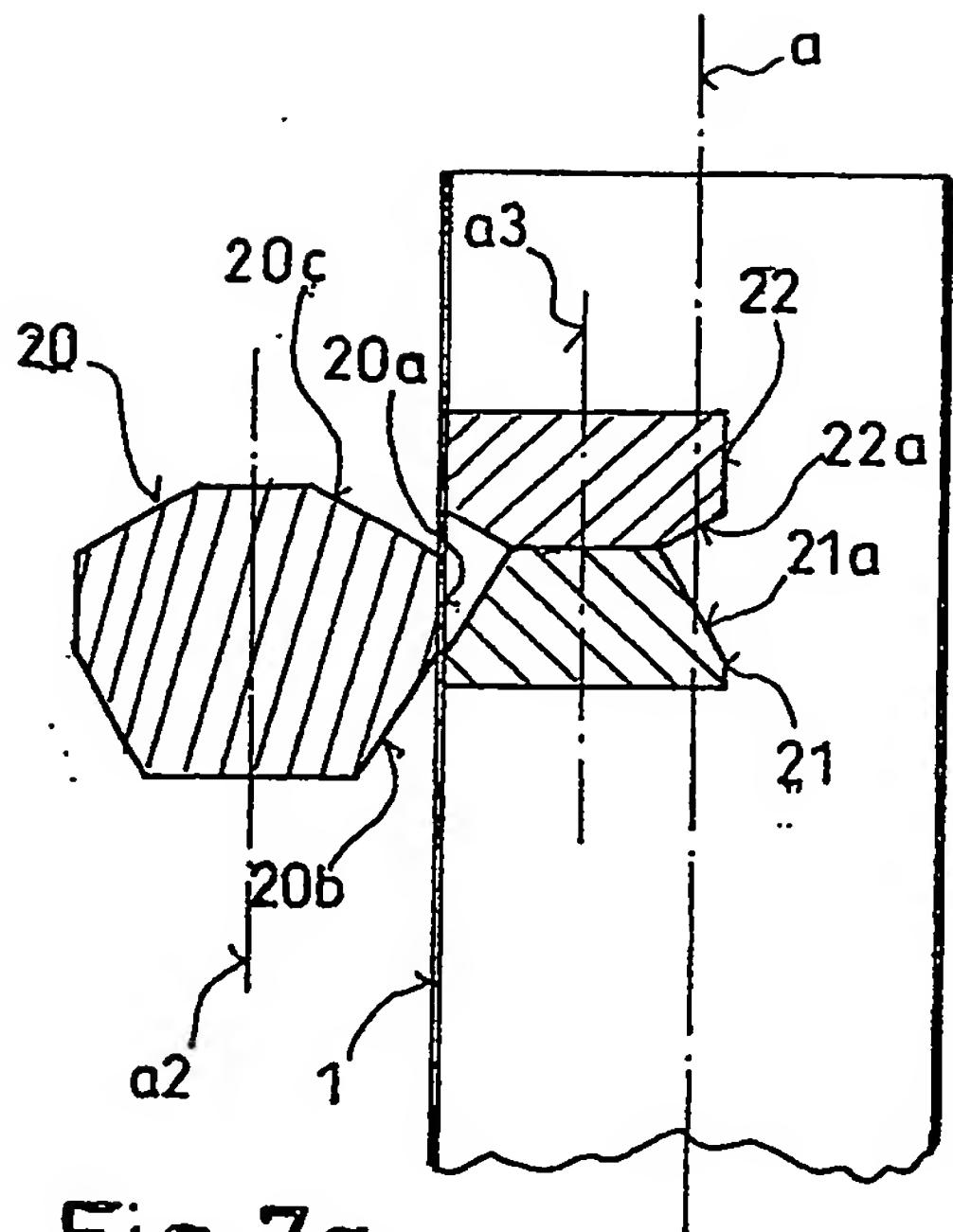


Fig. 7a

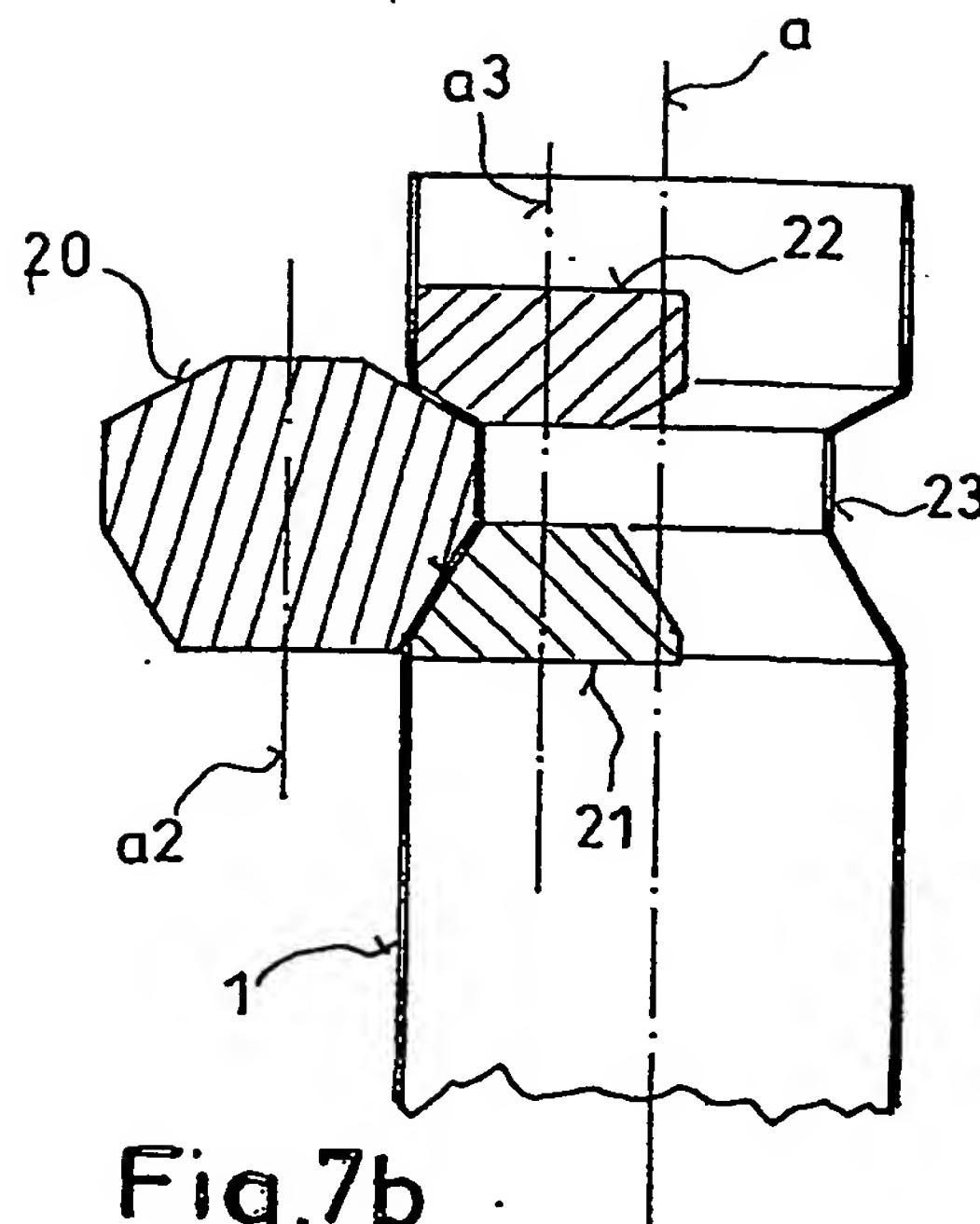


Fig. 7b

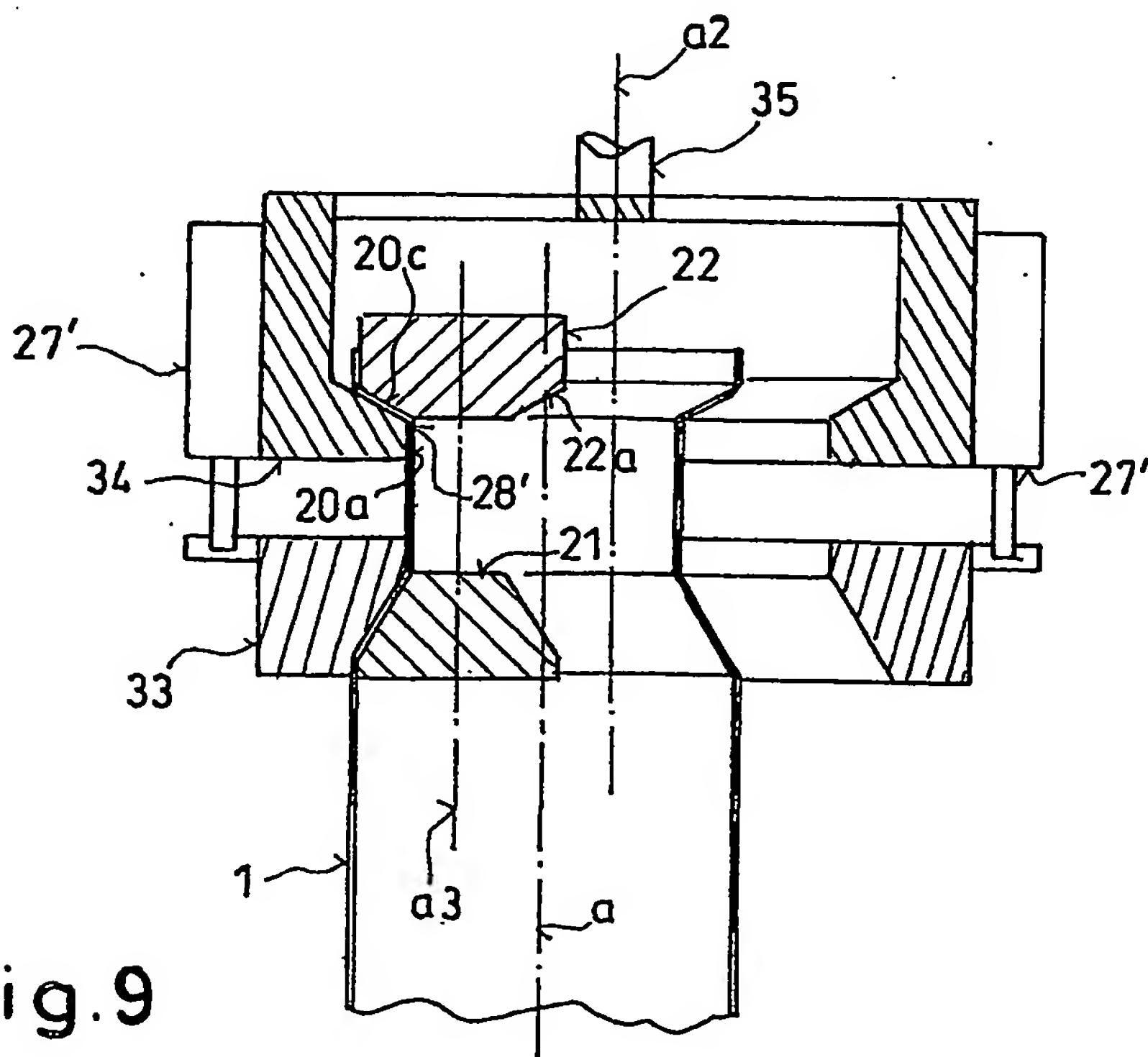


Fig. 9

10/11

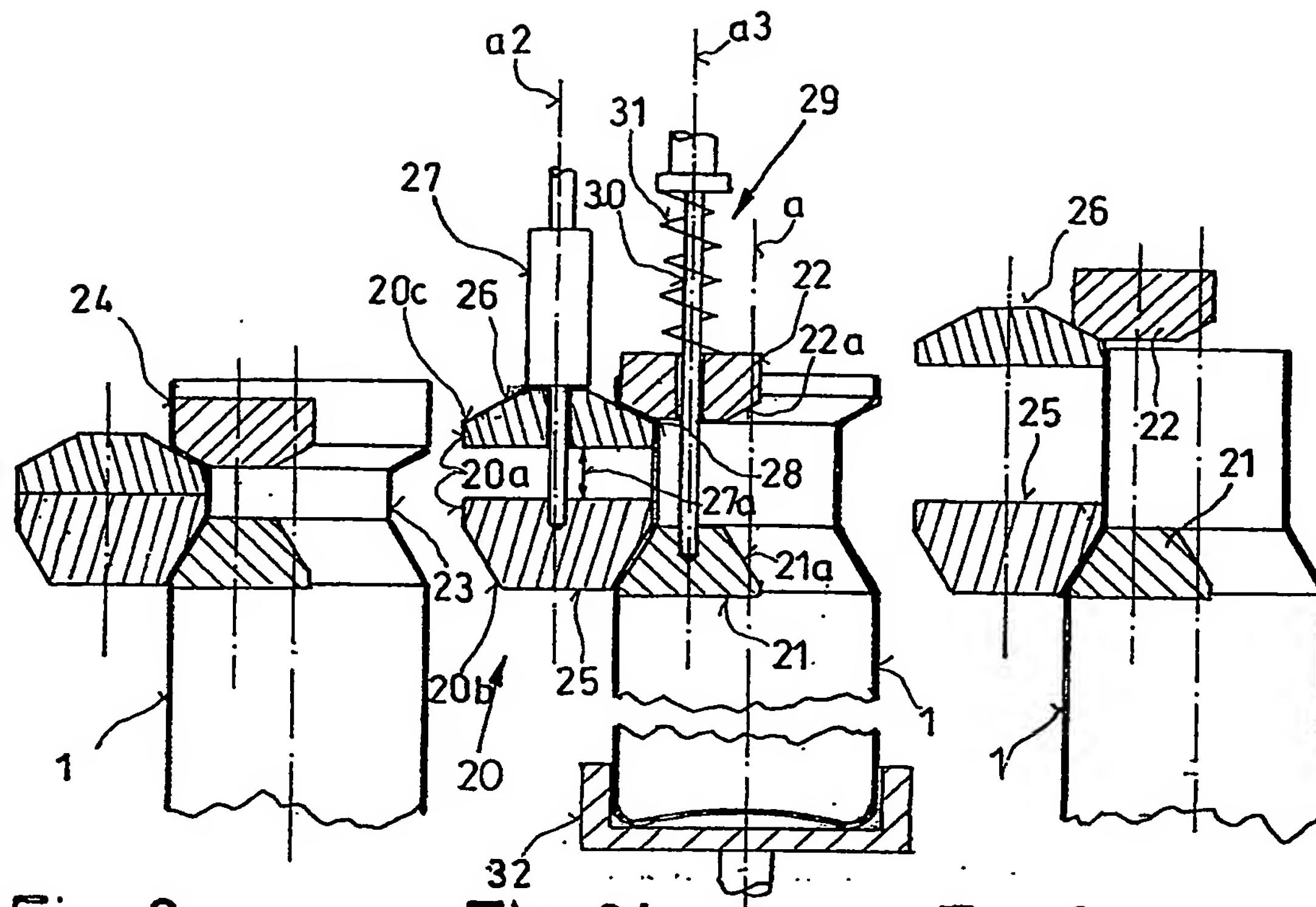


Fig. 8a

Fig. 8b

Fig. 8c

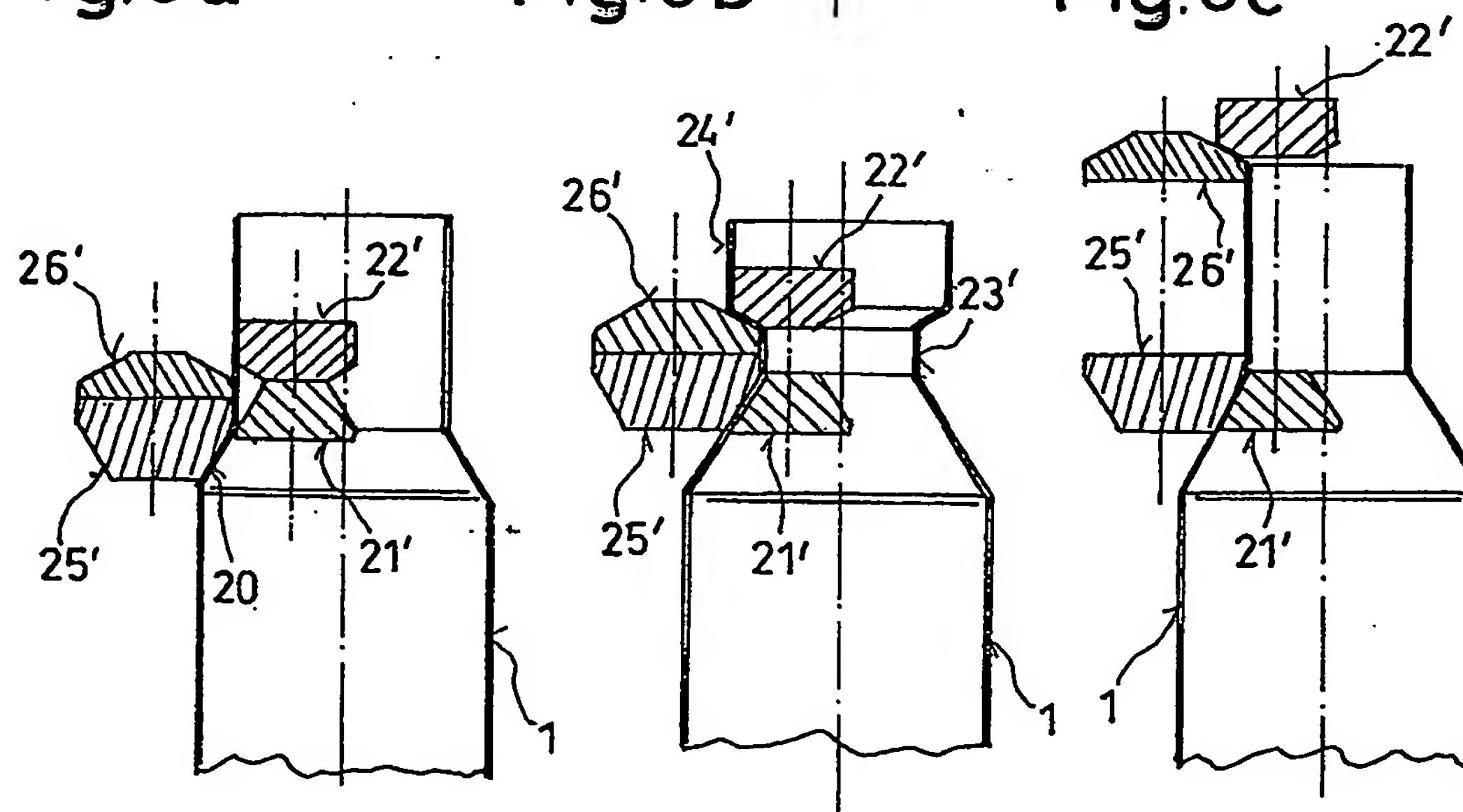
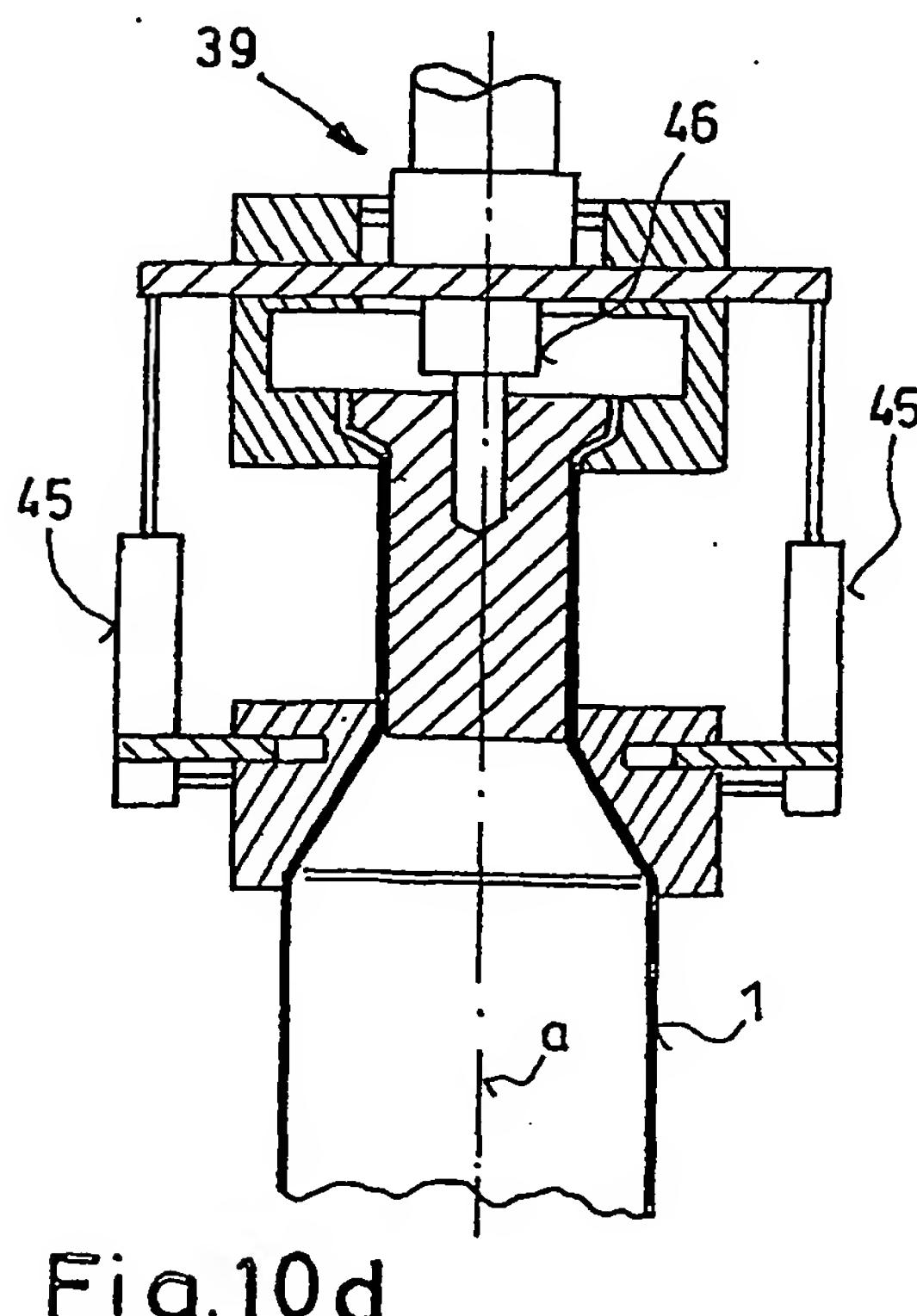
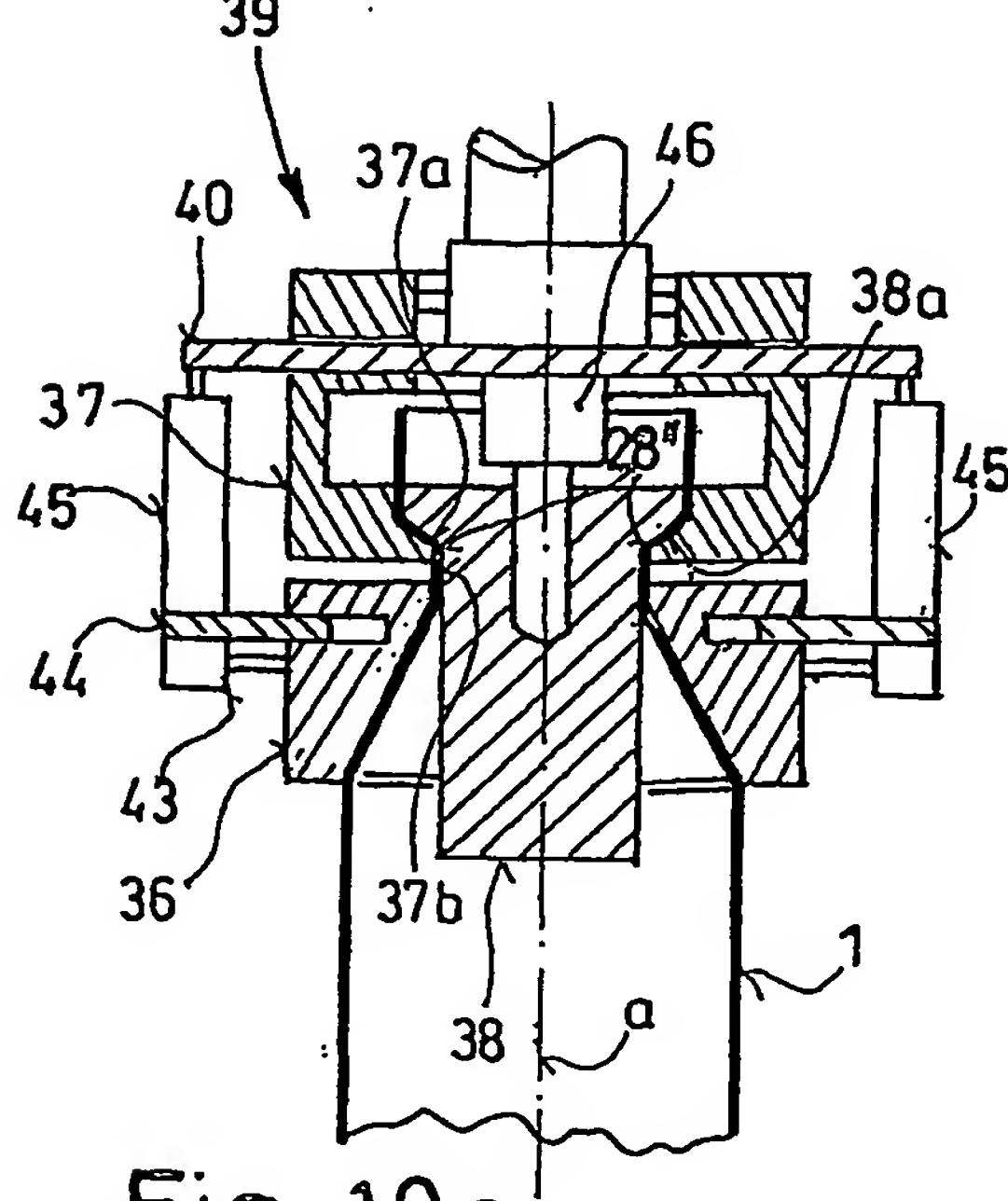
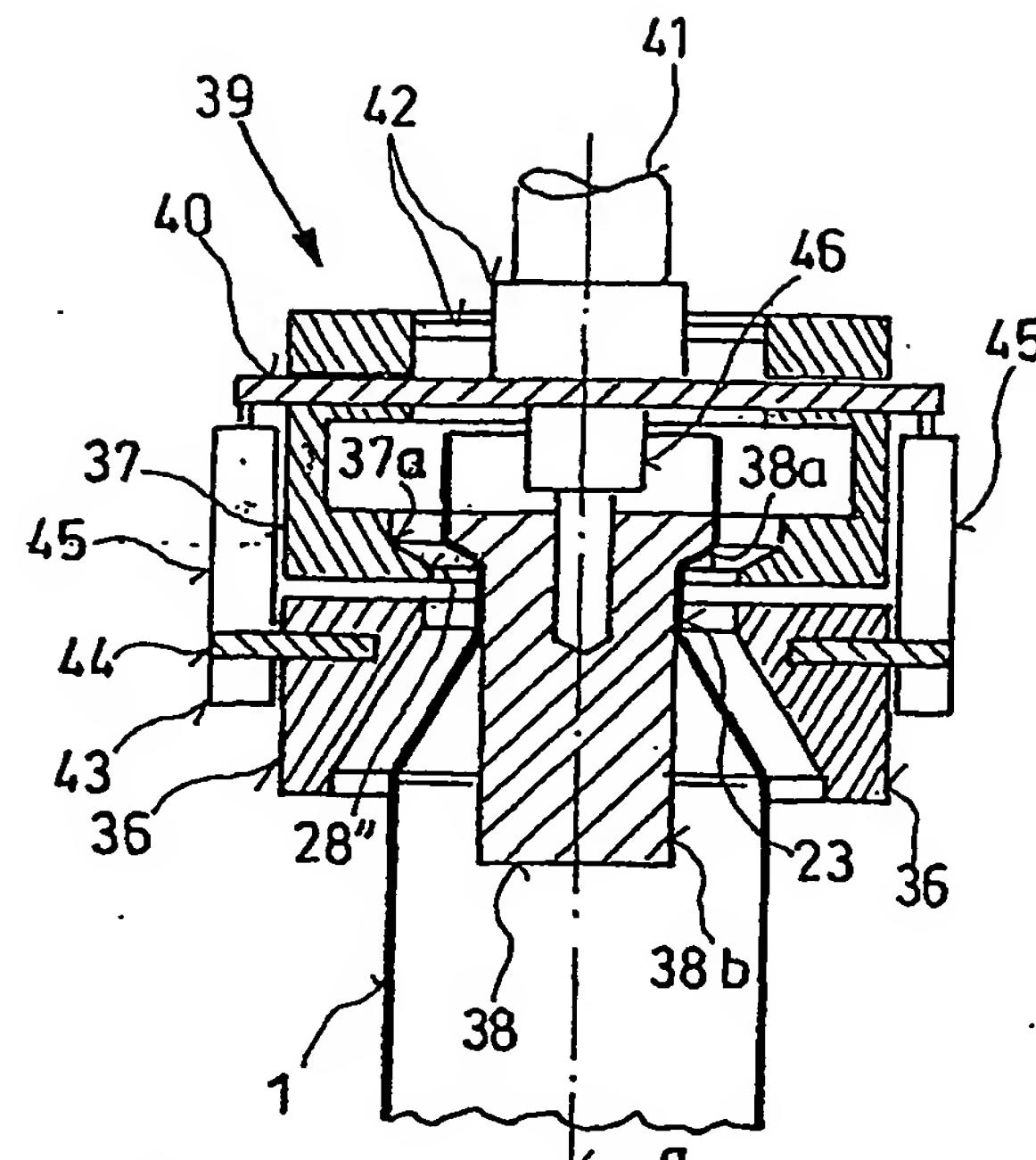
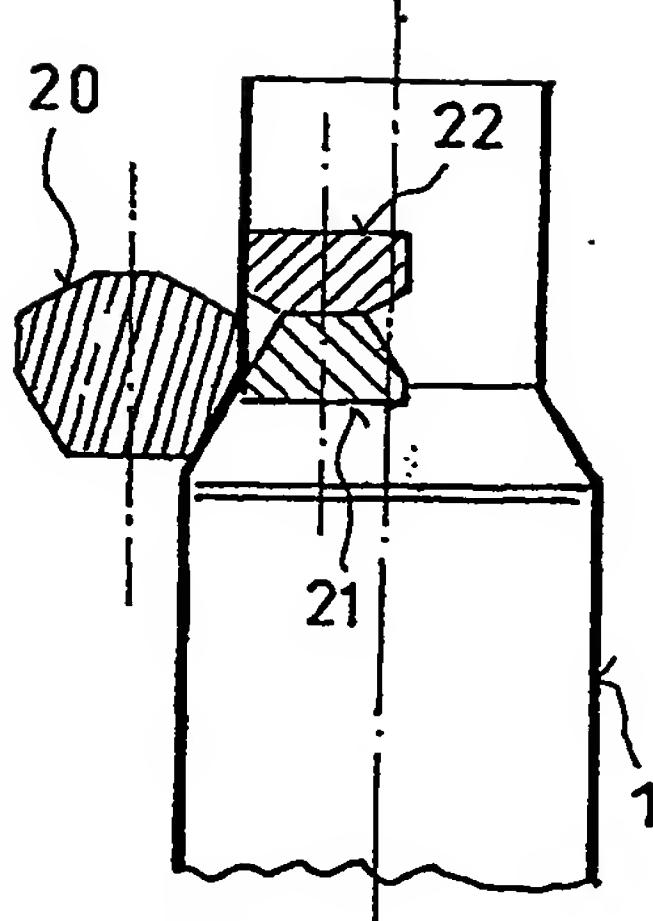


Fig. 8d

Fig. 8 e

Fig. 8f

11/11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Int | national Application No |
| PCT/CH 01/00253 | |

| |
|-------------------------------------|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER |
|-------------------------------------|

IPC 7 B21D51/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

| |
|--------------------|
| B. FIELDS SEARCHED |
|--------------------|

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

| |
|--|
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |
|--|

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|---|-----------------------|
| A | US 5 448 903 A (JOHNSON DEAN) 12 September 1995 (1995-09-12) the whole document — | 1,9,17 |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 063 (M-365), 20 March 1985 (1985-03-20) -& JP 59 197327 A (MITSUBISHI JUKOGYO KK; OTHERS: 01), 8 November 1984 (1984-11-08) abstract — | |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 01, 29 January 1999 (1999-01-29) -& JP 10 286634 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 27 October 1998 (1998-10-27) abstract — | |
| | -/- | |

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

• Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 June 2001

Date of mailing of the international search report

05/07/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl

Authorized officer

n.s. M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

| | |
|-----------------|---------------------|
| Inte | onal Application No |
| PCT/CH 01/00253 | |

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A | EP 0 937 520 A (SHOWA ALUMINUM CORP) 25 August 1999 (1999-08-25) ----- | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International Application No
PCT/CH 01/00253

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|------------------|
| US 5448903 | A 12-09-1995 | NONE | |
| JP 59197327 | A 08-11-1984 | NONE | |
| JP 10286634 | A 27-10-1998 | NONE | |
| EP 0937520 | A 25-08-1999 | JP 11226659 A | 24-08-1999 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. nationales Aktenzeichen
PCT/CH 01/00253

A. Klassifizierung des Anmeldungsgegenstandes
IPK 7 B21D51/26

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B21D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A | US 5 448 903 A (JOHNSON DEAN) 12. September 1995 (1995-09-12) das ganze Dokument | 1,9,17 |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 063 (M-365), 20. März 1985 (1985-03-20) -& JP 59 197327 A (MITSUBISHI JUKOGYO KK; OTHERS: 01), 8. November 1984 (1984-11-08) Zusammenfassung | |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 01, 29. Januar 1999 (1999-01-29) -& JP 10 286634 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 27. Oktober 1998 (1998-10-27) Zusammenfassung | |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *'P' Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *'&' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

28. Juni 2001

05/07/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,

Bevollmächtigter Bediensteter

D: ~ M:

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHTInternationales Aktenzeichen
PCT/CH 01/00253**C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A | EP 0 937 520 A (SHOWA ALUMINUM CORP) 25. August 1999 (1999-08-25) ----- | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 01/00253

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| US 5448903 A | 12-09-1995 | KEINE | |
| JP 59197327 A | 08-11-1984 | KEINE | |
| JP 10286634 A | 27-10-1998 | KEINE | |
| EP 0937520 A | 25-08-1999 | JP 11226659 A | 24-08-1999 |